

Oedogoniales

VON

DR. KONRAD GEMEINHARDT

MIT 539 TEXTFIGUREN



LEIPZIG 1939

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT M. B. H.

Copyright 1959 by Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig
Printed in Germany / Druck von Paul Dünhaupt, Köthen (Anhalt)

Vorwort.

Die Oedogoniales sind in der großen Klasse der Chlorophyceen die schon seit langer Zeit am häufigsten beschriebenen Grünalgen. Ihre besonderen morphologischen Eigenheiten, der Vorgang der Zellteilung, ihre eigenartigen geschlechtlichen Fortpflanzungsorgane, die mit einem Kranz von Geißeln ausgestatteten Zoosporen, die netzförmigen, den Zellwänden zylindrisch anliegenden Chloroplasten und andere Eigentümlichkeiten in Form und Bau schließen sie so fest und sicher zusammen, daß es schwer ist, eine ihrem zahlenmäßigen Umfang gewiß zuträgliche Unterteilung vorzunehmen.

Schon in den ersten Zeiten der erfolgreichen Algenforschung sind beachtliche Arbeiten von HASSALL, KÜTZING, COOKE, WOLLE und anderen, wenigstens teilweise zuverlässige Abbildungen enthaltend, herausgekommen. Später sind dann Arbeiten über Morphologie und Physiologie der Oedogoniales, die auch heute noch zum größten Teil ihren vollen Wert besitzen, von DE BARY, PRINGSHEIM und NORDSTEDT erschienen.

Die morphologischen und mechanischen Vorgänge der Zellteilung der Oedogonien sind seit etwa der Mitte des 19. Jahrhunderts durch die Arbeiten von DE BARY, PRINGSHEIM, KLEBAHN, KRASKOWITZ u. a. dargestellt worden. STRASBURGER (1880) gab die erste Beschreibung einer Oedogonium-Kernteilung (Mitose), KLEBAHN, VAN WISSELINGH u. a. lieferten hierzu weitere Beiträge.

Mit der Zytologie der Oedogonien beschäftigte sich eine Reihe von Arbeiten der letzten Jahrzehnte; es seien davon hier nur die von C. A. GUSSÉVA, HERTHA KRETSCHMER, OHASHI, PASCHER, TUTTLE erwähnt.

Allgemein enthalten die Arbeiten derselben Zeit auch Angaben über die Ökologie der Gruppe.

OLTMANN (1922) gibt in seiner Morphologie und Biologie der Algen auch für die Oedogoniales eine Zusammenfassung des bisher Bekannten. Die wertvollste und bedeutendste Arbeit, die eine vollständige Monographie der Oedogoniales darstellt, ausgestattet mit Abbildungen, die nicht zu übertreffen sind, ist

die Monographie und Ikonographie der Oedogoniaceen von KARL E. HIRN (1900) und die anderen Veröffentlichungen desselben Autors, so besonders die vom Jahre 1906, welche eine Ergänzung des großen Werkes darstellt.

Außer den zuverlässigen Abbildungen sind es vor allen Dingen auch die klaren Diagnosen, die Bestimmungsschlüssel und die genauen Stand- und Fundortsangaben, die das Werk HIRNS für den Algologen unentbehrlich machen.

Seit den Arbeiten HIRNS, und wohl meist auf ihnen fußend, sind namentlich von europäischen Algologen Arbeiten über Oedogonien ihrer Länder erschienen. Von diesen seien hier die folgenden angeführt: HALLAS (Finnland und Dänemark), W. WEST und G. S. WEST, FRITSCH, CARTER, HODGETTS (England und seine Kolonien), BORGE (Schweden), WILLE und MÜNSTER-STROM (Norwegen), SKUJA (Lettland), PASCHER und HEERING (Deutschland). Für Nordamerika sind in derselben Zeit die Arbeiten von COLLINS, TRANSEAU, LEWIS und TIFFANY fördernd gewesen. Die Monographie der Oedogonien von L. H. TIFFANY (1930) und neuerdings die Bearbeitung der „Oedogoniales“ von Nordamerika desselben Autors im Rahmen der „Nordamerikanischen Flora“ (1937) brachten Zusammenfassungen der Kenntnisse über die Oedogonien. Ihre weite Verbreitung in Amerika ist besonders hervorzuheben. TIFFANY konnte auch viele unvollständig bekannte Arten ergänzend beschreiben.

Groß ist die Zahl der Autoren und Arbeiten, die größere und kleinere Beiträge zur Kenntnis der Oedogonien und ihrer Verbreitung in der Welt gegeben haben.

Für die noch heute gültige systematische Einteilung haben LINK (1820), AGARDH (1817), DE BARY (1854) und STAHL (1891) den Grund gelegt. FRITSCH (1927), der die Chlorophyceen in Isocontae und Heterocontae geteilt wissen will, hat die Familie der Oedogoniaceae (DE BARY 1854) als eine Untergruppe der Isocontae erklärt, obgleich er selbst zugeben muß, daß sie mit diesen nur wenige Verwandtschaftsmerkmale zeigt und eine „streng umschriebene Gruppe“ darstellt. Es erscheint deshalb zweckmäßiger, dem Vorschlage von TIFFANY (1930) folgend, als Gruppennamen für die bewegliche, mit einem Kranz (Krone) von Cilien am farblosen Ende versehene Sporen erzeugenden Formen den von BLACKMANN und TANSLEY (1902) eingeführten Gruppennamen Stephanocontae beizubehalten. Eine besondere Ordnung dieser Gruppe sind die *Oedogoniales* mit der einzigen

Familie *Oedogoniaceae*, die Gattungen *Oedogonium*, *Bulbochaete* und *Oedocladium* umfassend.

Die Kenntnis der letzten Gattung *Oedocladium*, die sich auf den einmaligen Fund des *Oedocladium protonema* durch STAHL (1891) und seine schon recht eingehende Beschreibung stützte, konnte im Laufe des letzten Jahrzehnts durch die Auffindung von 6 weiteren Arten der Gattung erheblich erweitert werden. Es erscheint hierbei auffällig, daß alle 6 neuen Arten in Amerika gefunden wurden, in Europa dagegen der Fund STAHL'S (1891) von *Oedocladium protonema* bisher der einzige blieb. KNAPP (1933) wirft hierzu die Frage auf, ob nicht auch dieser Fund STAHL'S auf eine zufällige Verschleppung zurückzuführen sei. Der Erforschung der Gattung *Oedocladium* und ihres Vorkommens in Europa sind noch alle Tore geöffnet.

Es konnte nur die Aufgabe der Bearbeitung der *Oedogoniales* für RABENHORST'S Kryptogamen-Flora sein, die seit der ersten Bearbeitung der Grünalgen in diesem Werk hinzugekommenen Kenntnisse über die *Oedogoniales* zusammenzufassen und so eine Beschreibung dieser Ordnung zu geben, die nicht nur dem Forscher, sondern auch dem Lernenden ein Nachschlagewerk und brauchbares Handwerkszeug bei seiner Arbeit bietet.

Es wurde in jahrelanger Arbeit versucht, die namentlich für Europa, im besonderen Deutschland, noch wenig durchgearbeitete Kenntnis der Verbreitung der Arten zu erweitern. Die Schwierigkeit der Bestimmung im nur vegetativen Zustand hat dieses Ziel nur wenig fördern lassen; es gibt wohl keine andere Algengruppe, deren gefundene Formen in Florenlisten so häufig nur mit Gattungsnamen und der Bezeichnung „species“ angegeben werden müssen, weil das gesammelte Material nur vegetative Formen enthält und keine geschlechtlichen Fortpflanzungsorgane, die — wie bereits gesagt — fast immer allein eine sichere Bestimmung zulassen. Hier wird noch viel Arbeit zu leisten sein, die besonders durch gleichzeitige ökologische Feststellungen zu ergänzen ist.

So sehr ich bemüht war, auch auf Grund eigener Beobachtungen namentlich an selbst gesammeltem oder mir überlassenem Material aus Deutschland meine Kenntnisse der *Oedogoniales* so zu erweitern, daß ich es wagen konnte, die Bearbeitung dieser Algengruppe durchzuführen, so mußte ich doch vielfach, so fast immer bei den nur einmal beschriebenen und den bisher nicht in Deutschland und Europa gefundenen Gliedern der Familie *Oedogoniaceae*, mich damit begnügen, die Angaben

anderer wiederzugeben. Leichter wurde mir diese Aufgabe durch die schon erwähnten kritischen Arbeiten sowohl älterer Autoren, wie WITTROCK, PRINGSHEIM u. a., als auch vor allen Dingen durch das Standardwerk HIRNS (1900, 1906). Mit Absicht habe ich auch meist in den Fällen, in denen es möglich gewesen wäre, auf Grund der eigenen Beobachtungen neue Abbildungen zu bringen, die so klaren und eindeutigen der älteren Autoren wiedergegeben. Wo diese durch solche aus der letzten Zeit Ergänzungen fanden, wurden diese übernommen. Das gilt in weiterem Umfange für die von TIFFANY (1926–1937) auf Grund seiner amerikanischen Funde gegebenen Vervollständigungen.

Leider ließ sich ein Nachtrag nicht vermeiden. Eine Anzahl von Standortangaben, die Beschreibungen und Abbildungen einiger neuer Arten und Abarten erschienen erst nach Drucklegung der betreffenden Abschnitte oder gelangten erst nach dieser zu meiner Kenntnis. Ich hielt den Nachtrag für notwendig, um das Werk so vollständig wie möglich zu gestalten, und hoffe, daß die Lücken, die bei der weiten Verbreitung im Schrifttum wohl leider unvermeidlich sind, nicht zu große und viele geblieben sind.

Im systematischen Teil wurden beschrieben: Bei der Gattung *Oedogonium*;

320 Arten, 61 Abarten und 25 Formen.

Bei der Gattung *Bulbochaete*:

67 Arten, 8 Abarten und 5 Formen.

Bei der Gattung *Oedocladium*:

7 Arten.

Die Zahl der Textfiguren beträgt 539 mit mehr als 900 Einzelabbildungen.

Die 1. Lieferung der „*Oedogoniales*“ umfaßte die Seiten 1–172. Sie erschien im Frühjahr 1938. Die 2. umfaßte die Seiten 173–332, erschienen im Frühjahr 1939, die 3. und letzte die Seiten 333–453, erschienen im Herbst 1939.

Die durch die Gründung des Großdeutschen Reiches unter seinem Führer Adolf Hitler eingetretenen Veränderungen der europäischen Landkarte konnten nur teilweise in der 2. und 3. Lieferung noch berücksichtigt werden.

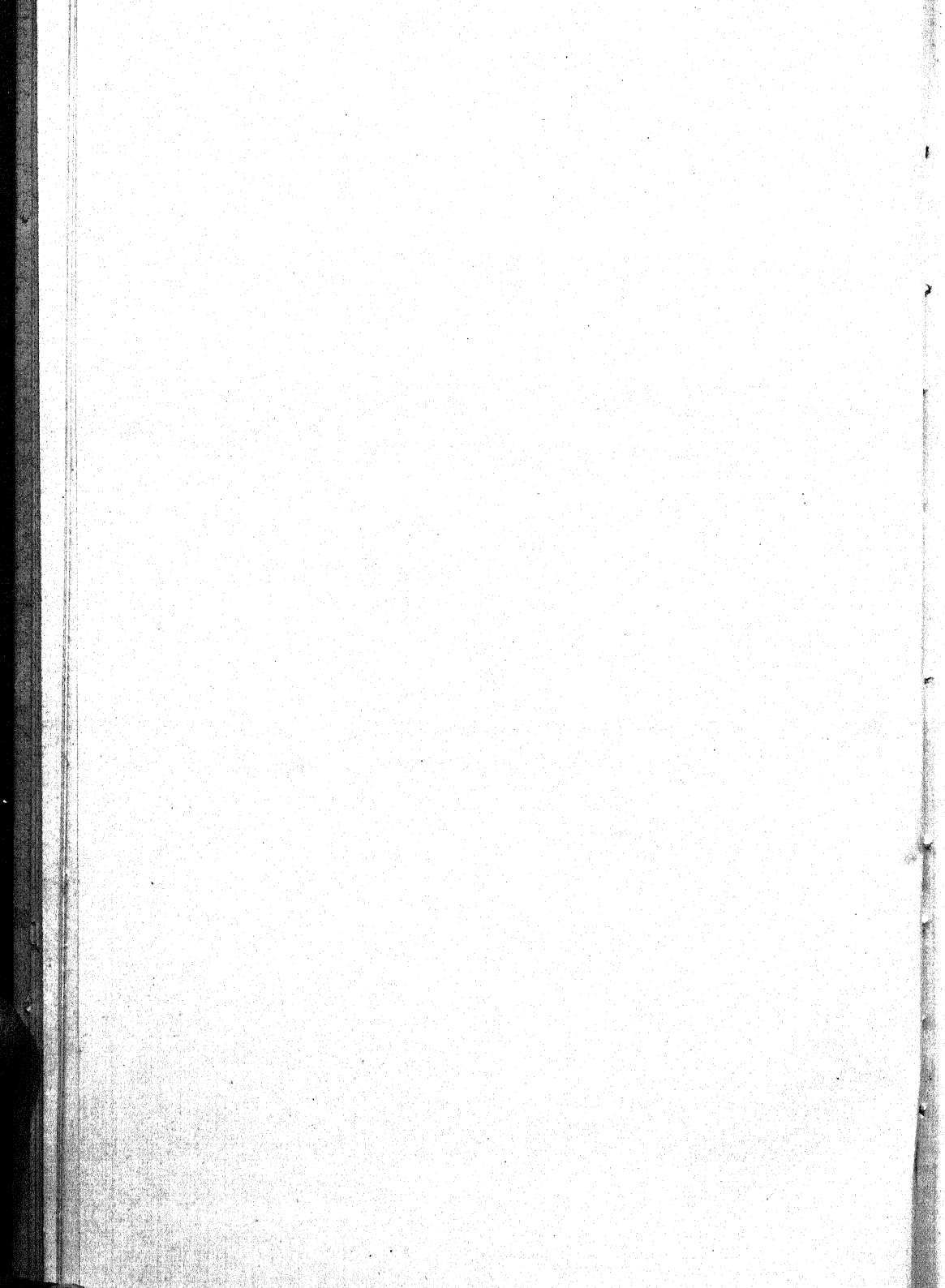
Bei meiner Arbeit fand ich reiche Unterstützung und Hilfe durch die Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene,

besonders bei den Mitgliedern der biologischen Abteilung, und durch Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. R. KOLKWITZ, der mir die Bearbeitung der Oedogoniales übertrug. Die Herren Dr. BETHGE-Potsdam, Dr. W. KRIEGER-Berlin, Prof. Dr. S. LANGE-Greifswald, Dr. KAARE MÜNSTER-STROM-Oslo, Dr. TRYGVE BRAARUD-Oslo, Dr. CEDERCREUTZ-Helsinki, Dr. CEDERGREN-Stockholm, Prof. TIFFANY-Evanston (Illinois U. S. A.) u. a. unterstützten meine Arbeit durch zahlreiche Proben von Oedogonien-Material, ökologische Standortsangaben sowie Übermittlung ihrer Arbeiten. Allen Förderern meiner Arbeit sage ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank.

Der Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig, gebührt mein besonderer Dank für die sorgfältige Durchführung der Herausgabe des Bandes, namentlich auch der schon im Kriege gedruckten und erschienenen letzten Lieferung.

Berlin, im Oktober 1939.

Dr. K. GEMEINHARDT.



Inhaltsverzeichnis.

| | Seite |
|--|--------|
| A. Allgemeiner Teil | 1-51 |
| I. Morphologie der Oedogoniales | 1-4 |
| 1. Form der Zelle und des Zellfadens | 1-2 |
| 2. Bau der Zellwand | 3-4 |
| II. Zytologie | 5-7 |
| 1. Chromatophoren | 5-6 |
| 2. Der Zellkern | 6 |
| 3. Sonstiges über den Inhalt der Zelle | 7 |
| III. Physiologie | 7-42 |
| 1. Kernteilung | 7-12 |
| 2. Zellteilung | 12-15 |
| 3. Wachstum der Fäden | 15-18 |
| 4. Ungeschlechtliche Fortpflanzung | 18-24 |
| a) Bildung der Schwärmsporen | 18-23 |
| b) Bildung von Dauersporen | 23-24 |
| 5. Geschlechtliche Fortpflanzung | 24-42 |
| a) Antheridien- und Spermatozoidenbildung | 25-27 |
| b) Zwergmännchen-Bildung | 27-31 |
| c) Oogonienbildung | 31-35 |
| d) Befruchtung des Oogoniums und Bildung der Oospore | 35-42 |
| IV. Oekologie | 43-51 |
| s) Salzgehalt des Wassers | 43-44 |
| b) Einfluß des Kalkgehaltes des Wassers | 44-45 |
| c) Einfluß des p_H -Wertes des Wassers | 45 |
| d) Einfluß des Eisen- und Mangangehaltes und anderer Salze | 46 |
| e) Periodizität, Einfluß von Licht und Temperatur | 46-49 |
| f) Die Standorte | 49-50 |
| g) Die Kulturbedingungen | 50-51 |
| B. Schrifttum-Verzeichnis | 51-67 |
| C. Systematischer Teil | 67-362 |
| Ordnung Oedogoniales | 69 |
| Familie Oedogoniaceae | 69- 70 |
| Gattung I: Oedogonium | 70-430 |
| Bestimmungsschlüssel für die Arten der Gattung | 70- 87 |
| Beschreibung der Arten | 87-362 |

| | Seite |
|--|---------|
| Gattung II: Bulbochaete | 362-422 |
| Bestimmungsschlüssel für die Arten der Gattung | 363-366 |
| Beschreibung der Arten | 366-422 |
| Gattung III: Oedocladium | 422-430 |
| Bestimmungsschlüssel für die Arten der Gattung | 423 |
| Beschreibung der Arten | 423-430 |
| Nachträge und Ergänzungen | 430-444 |
| A. Allgemeiner Teil | 430-435 |
| Plasmolyse | 430-432 |
| Epiphyten an Oedogonien | 432-433 |
| Zur Oekologie | 433-434 |
| Inhaltsstoffe der Oedogoniumzelle | 434-435 |
| Ergänzungen zum systematischen Teil der Gattung Oedogonium | 435-442 |
| Nachtrag zum Schrifttum-Verzeichnis | 442-443 |
| Nicht im Bestimmungsschlüssel der Gattung Oedogonium enthaltene | |
| Arten und Abarten | 444 |
| Berichtigungen | 444 |
| Sachverzeichnis | 444-453 |

A. ALLGEMEINER TEIL

I. Morphologie der Oedogoniales

1. Form der Zelle und des Zellfadens

Bei den Gattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete* sind die vegetativen Zellen ziemlich kräftig und meist länger als breit. Die vegetativen Zellen von *Oedogonium* sind in der Regel gleichmäßig zylindrisch; es finden sich aber auch Arten mit ellipsoidischen oder fast sechseckigen Zellen. Bei anderen sind sie am oberen Ende verbreitert (kapitelliert), oder die zylindrische Membran ist gewellt. Mitunter finden sich Zellen von verschiedener Form in demselben Faden, wie z. B. bei *Oe. Reinschii*. Bei der Gattung *Bulbochaete* sind die vegetativen Zellen in der Regel kürzer, gedrungener und oft am unteren Ende wesentlich schmäler als am oberen. Die Zellen von *Oedocladium* sind zarter und gleichmäßig. Die Zellfäden von *Oedogonium* sind unverzweigt und enden nur bei manchen Arten in einer zu einem Haar (Seta) ausgezogenen Zelle. Es hat den Anschein, als ob bei älteren Fäden meist die Endkappe mit dem Haar (Seta) abgestoßen wird. So ist auch die unterschiedliche Beschreibung mancher Arten in dieser Hinsicht erklärlich. LEMMERMANN (1909) vermutet mit Recht, daß die Zahl der wenigstens im Jugendstadium an der Endzelle mit einem Haar ausgestatteten Arten der Gattung *Oedogonium* größer ist, als man nach den Funden annimmt. So fand LEMMERMANN (1909), daß bei *Oedogon. Pringsheimii* am jungen Faden die von CRAMER (1859) angegebene Haarborste der Endzelle immer vorhanden ist, bei älteren Fäden jedoch nicht, so daß die letztere entweder abgerundet oder kurz zugespitzt erscheint. Als ein Merkmal zur Kennzeichnung bestimmter Arten wird also die in ein Haar auslaufende Endzelle oder dessen Fehlen bei der Gattung *Oedogonium* kaum je dienen können, es sei denn, daß das Haar besonders gestaltet ist. LEMMERMANN führt einige zwanzig Arten an, bei denen die Endzelle mit einer kürzeren oder längeren Borste versehen oder wenigstens kurz zugespitzt ist (Fig. 1).

Bei den Arten der Gattung *Bulbochaete* sind die Fäden verzweigt; jede Zelle trägt an ihrem verbreiterten oberen Ende, soweit es nicht einen hier angesetzten Zweig trägt, ein seitlich gestelltes Haar (Seta); diese Haare oder Seten sind an der Ansatzstelle knollig und hohl, meist farblos und häufig sehr lang ausgezogen. Ihre Länge kann bis zu einem Millimeter betragen; oft sind sie abgestoßen und nur ihre Ansatzstelle ist noch zu erkennen.

Die Arten der Gattung *Oedocladium* sind auch verzweigt, haben jedoch keine Seten.

Beiden Arten der Gattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete* sind besonders gestaltete Basalzellen vorhanden. Sie dienen der Alge

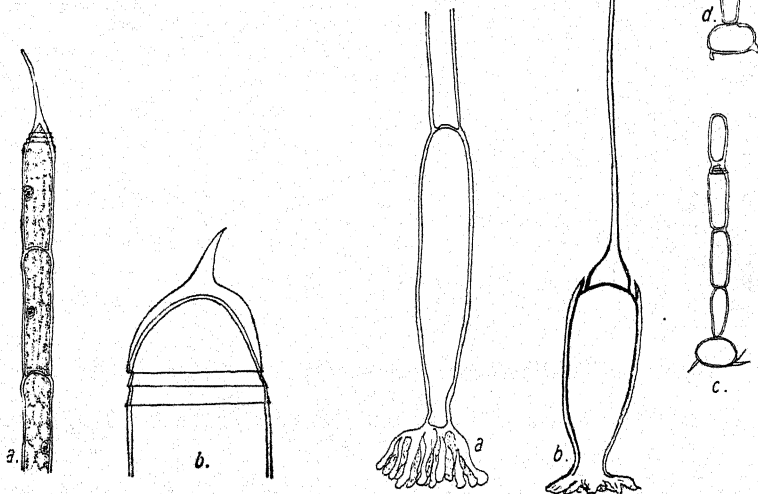


Fig. 1. a Junger *Oedogonium*-Faden mit Endkappe und Seta. 300:1. Orig. — b *Oe. Pringsheimii*, Endkappe. (Nach LEMMERMANN.)

Fig. 2. Basalzellen. a *Oedogonium* mit Fuß; b *Bulbochaete* mit Fuß und Seta; c, d halbkugelige *Bulbochaete* mit rhizoidartigen Ansätzen. 300:1. Orig.

zum Festhalten am Substrat und haben hierzu einen entweder rhizoidartig verzweigten Fuß oder eine halbkugelige Haftscheibe; mitunter ist die ganze Basalzelle zum halbkugeligen Haltfuß umgebildet, der dann noch kurze rhizoidartige Ansätze zeigt (Fig. 2). Bei *Oedocladium*, deren Arten bis auf eine der bisher bekannten nicht im Wasser, sondern auf feuchter Erde leben, werden langzellige, weniger verzweigte Seitenzweige ausgebildet, die in das Erdreich eindringend die Pflanze festhalten.

2. Bau der Zellwand

Im Gegensatz zu anderen Chlorophyceen hat die Zellwand der Oedogonien eine ziemlich große Steifheit. Sie besteht bei Zellen, die noch im Wachstum begriffen sind, aus zwei Schichten, einer inneren Celluloseschicht und einer äußeren, dünneren Pektinhülle, die den ganzen Faden umkleidet. Ältere Zellen von *Oedogonium* und *Bulbochaete* weisen nach WURDACK (1923) über dieser Pektinhülle noch eine dritte, aus chitinähnlicher Substanz gebildete Schicht auf. Diese Außenschicht ist sicher nicht vorhanden an den Haftstellen der Basalzellen, mit denen diese dem Substrat oder der Gastpflanze aufliegen, und den entsprechenden Stellen der Fußzellen der Zwergmännchen (s. w. unten). Die Haftmasse besteht in beiden Fällen aus einem Pektoseschleim der mittleren Zellwandschicht (TIFFANY 1923). Nach neueren, noch nicht veröffentlichten Arbeiten ist jedoch das Vorhandensein der Chitinschicht in Zweifel zu ziehen. Die äußerste Membranschicht besteht aber unzweifelhaft nicht aus Cellulose; ihre chemische Zusammensetzung konnte mit den bekannten mikrochemischen Reaktionen noch nicht festgestellt werden (TIFFANY 1936b, S. 462). Die Zusammensetzung der Zellmembran bei der Gattung *Oedocladium* scheint der der beiden anderen Gattungen ähnlich zu sein.

Bei lebhaften Zellteilungen werden diese äußeren Cuticularschichten zerrissen, und man sieht sie oft in Form unregelmäßiger Ringe oder Lappen dem Faden anhaften, während sie teilweise abgestreift sind. Um die Schichten der Zellwand bei alten, nicht mehr wachsenden Fäden, die oft mit Kalziumkarbonat überkrustet sind, sichtbar zu machen, löst man die Salzsäure mit mäßig warmer Milchsäure auf; die Schichtung ist dann meist deutlich erkennbar, ohne daß der Faden wesentlich verändert wurde.

Die äußere, chitinähnliche Cuticularschicht liegt nicht immer den anderen, inneren Schichten dicht an. So umhüllt bei *Oedogonium undulatum* z. B. der fast völlig glatte äußere Zylinder die gewellte Cellulosemembran. Durch Färbung mit Methylenblau kann diese äußere Schicht ebenso wie ihre Reste durch stärkere Blaufärbung gut sichtbar gemacht werden. Bei älteren Fäden von *Oe. undulatum* konnte durch Behandlung mit einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz ($K_4Fe[CN]_6$, 2 1/2 %) und dann mit Salzsäure (HCl, 10 %) an den eingeschnürten Stellen des Cellulosezylinders in dem Raum zwischen Cuticularschicht und Cellulose-

zylinder eingelagertes Eisen durch Bildung von Berlinerblau nachgewiesen werden. Es ist dieses der einzige Fall, in dem von mir in der Zellwand der Oedogonien die Ablagerung von Eisen festgestellt werden konnte (Fig. 3). Die Haare und Seten von *Bulbochaete* enthielten kein Eisen (siehe KRIEGER 1933, S. 6ff.). *Oedogonium grande* lagert nach USPENSKI (1927) bei mehr als 1 mg Fe_2O_3 im Liter Eisen in ihren Zellwänden in Form von Fe_2O_3 ab und entfärbt sich dabei. Die Ablagerung von Eisen, die nach USPENSKI (l. c.) bei *Oedogonium* häufig vorkommt, führt dieser stets auf einen Überfluß an Eisen im Wasser zurück.



Fig. 3. *Oe. undulatum*. Faden mit Eiseneinlagerung. 600: 1. Orig.

Die Zellwand erscheint meist glatt. Bei einigen Arten von *Bulbochaete* (*B. gigantea*, *B. crassa*, *B. crenulata*) stellte PRINGSHEIM (1858) feine, in Spiralen angeordnete Punkte fest. HIRN (1900) fand sie noch bei 7 anderen *Bulbochaete*-Arten (*B. punctulata*, *B. setigera*, *B. crassiuscula*, *B. pyrulum*, *B. obliqua*, *B. valida*, *B. congener*) und bei *Oedogonium minus* und *Oe. punctato-striatum*. Auch bei anderen Arten wurden solche feinen, durch Punkte hervorgerufenen Zeichnungen festgestellt, so bei *Oe. elegans* WEST et WEST (1902), seiner var. *americanum* JAO (1934) und *Oe. spirostriatum* TIFFANY (1936). MÖBIUS (1894) erkannte diese feinen Punkte als Ausgänge feiner Porenkanäle. HIRN (1900) kommt zu demselben Schluß; er erkennt in diesen Kanälen einen ähnlichen Porenapparat, wie er bei den Desmidiaceen zur Bildung der Gallerthülle führt (siehe KRIEGER 1933, S. 12–21). Bei den Oedogonien findet jedoch anscheinend nicht immer eine Gallertausscheidung statt, denn dieser Porenapparat ist nicht immer bei den Arten in derselben Deutlichkeit zu sehen, ja mitunter ist er überhaupt nicht festzustellen. Die Gallerthüllen selbst sind, wenn überhaupt vorhanden und zu sehen, nur sehr dünn und auch nicht an allen Teilen des Algenfadens gleich stark. Niemals kommt es zur Bildung einer Gallert-hülle, wie wir sie etwa bei Desmidiaceen oder Diatomeen finden. Wie bei anderen gallertführenden Algen findet in diesen dünnen Gallerthüllen ebenfalls oft eine reichliche Ausfällung von Eisenhydroxyd statt (KOLKWITZ 1935).

II. Zytologie

1. Chromatophoren

Jede Zelle enthält einen großen, der zylindrischen Wand anliegenden Chromatophor oder Chloroplasten. Meist ist er vielfach durch Längsschnitte streifig unterteilt oder netz- oder gitterartig unterbrochen. Er verdeckt gewöhnlich den übrigen Inhalt der Zelle so, daß eine Lebendbeobachtung z. B. des Zellkerns nur selten möglich ist. SCHMITZ (1882) gab die ersten richtigen Beschreibungen der Chloroplasten der Oedogonien, und seine Abbildung eines solchen, vielfach in der Längsrichtung unterteilten findet sich in den meisten späteren Abhandlungen anderer Autoren wieder. Außer dieser soll eine zweite Abbildung hier zeigen, daß die Form der Chromatophoren durchaus nicht immer die gleiche ist, sondern daß sie — wie auch SCHMITZ betont — in mannigfaltiger Weise längs und auch quer unterteilt sein kann (Fig. 4a, b). In den Chloroplasten eingebettet sind mehrere, bis zahlreiche (bis 20) Pyrenoide, die meist von zahlreichen Stärkekörnchen (Pyrenoidstärke) umkleidet sind. Außerdem finden sich vielfach und ebenfalls wie bei den Chlorophyceen allgemein Körnchen von Stärke (Stromastärke). Bei manchen Oedogonien-Arten findet

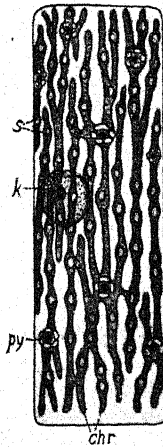


Fig. 4a.

Fig. 4a. *Oedogonium*-Zelle. *k* Kern; *chr* Chromatophor; *py* Pyrenoid; *s* Stromastärke. (Nach SCHMITZ.)

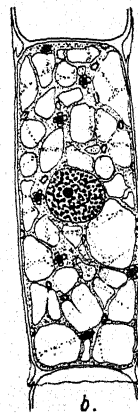


Fig. 4b.

Fig. 4b. *Oe. rivulare*. Zelle mit Kern und Chromatophor. 300:1. Orig.

sich nach SCHMITZ (l. c.) ein größerer, nur wenig unterteilter Chromatophor, der dann nur ein von Stärke umgebenes Pyrenoid enthält. Bei der Unsichtbarkeit des Zellkerns in der lebenden Zelle ist dieses früher oft als Kern angesprochen worden, wie überhaupt die Pyrenoide aus demselben Grunde für Kerne angesehen wurden. Die Chloroplasten der Oedogonien beginnen sich quer durchzuteilen, bevor sich der Ring, dessen Bildung die Zellteilung einleitet, streckt. Die beiden neuen Chloroplasten wachsen mit den beiden Zellen aus; die Pyrenoide teilen sich in der üblichen Weise (SCHMITZ, l. c.). Stärke

wird neu abgelagert, sowohl als Pyrenoid-, als auch als Stroma-Stärke.

Die Grünfärbung der Chromatophoren hat nicht immer dieselbe Stärke und wechselt auch im Farbton. Ältere Fäden sind meist dunkelgrün gefärbt, jüngere heller; bei besonders schnellem Wachstum tritt ein sehr starkes Verblässen der grünen Farbe auf. Die schwache Färbung hat mit der Lebensfähigkeit der Zelle hier also nicht immer etwas zu tun. So abgeblaßte Algen können in einigen Tagen wieder stark grün werden, ohne daß die Chloroplasten wachsen.

Der Chloroplast liegt in der die Zellwand auskleidenden Protoplasmaschicht.

2. Der Zellkern

Jede vegetative Zelle hat im Ruhezustand einen ziemlich großen, gewöhnlich runden, abgeflachten Kern, der, etwa in der Mitte der Zelle gelegen und der Zellwand einseitig genähert, von der Protoplasmaschicht umschlossen ist. Auch in der lebenden Zelle hebt sich der oder auch mehrere runde Nucleoli deutlich hervor. Er besitzt eine deutliche Kernmembran und eine feine körnige Struktur (OHASHI 1930). Die Größe der im Karyoplasma eingebetteten zahlreichen Chromatinkörner ist sehr verschieden. Dieses ist besonders im fixierten und gefärbten Zustand deutlich zu erkennen. Zwischen den einzelnen Chromatinkörnern ist dann auch ein feines Netz aus Fasern zu erkennen. H. KRETSCHMER (1930) nimmt an, daß dieses nicht etwa durch Fixierung erzeugt ist, sondern auch im lebenden Kern vorhanden ist. Von jedem Chromatinkorn gehen scheinbar mehr als zwei der feinen Fasern aus. Man kann aber annehmen (KRETSCHMER, l. c.), daß es nur zwei sind und nur durch die Überkreuzungen dieser Eindruck entsteht, weil der so durch die Chromatinkörner und Fasern gebildete Chromosomenfaden sehr eng zu einem Knäuel gewunden ist. Diese Annahme stützt und begründet zugleich die „morphogenetische Kontinuität der Chromosomen“ nach BÉLAR (1929). Besonders in die Augen fallend sind größere Chromatinbrocken, die durchaus den Eindruck von Fadenstücken machen. Zwei solche sind nach H. KRETSCHMER (l. c.) stets vorhanden und fast immer auch im lebenden Kern zu sehen. Bei der Beschreibung der Mitose wird Näheres über sie gesagt werden.

3. Sonstiges über den Inhalt der Zelle

Der größte Teil der Zelle ist von einem farblosen Zellsaft erfüllt. Außer der schon erwähnten Stärke enthält die *Oedogonium*-Zelle auch Öl als Stoffwechselprodukt und Reservenahrung. TIFFANY (1923) wies wie bei anderen Algen auch in der *Oedogonium*-Zelle Pentosane nach. Das Araban, ein Pentosan, das auch TIFFANY angibt, findet sich neben anderen ähnlichen Verbindungen wie Galacto-Arabangruppen — TIFFANY nennt sie „Galactan“ — in den Hydrolysationsprodukten des Pektins. Als Muttersubstanz des Pektins betrachtet TSCHIRSCH (1907) die normale Interzellulärschicht, das Propektin, das die obengenannten Hydrolysenprodukte ergibt, die schließen lassen, daß beide zu den Hemicellulosen zu rechnen sind. Andere Hemicellulosen nachzuweisen gelang nicht, auch wurde Inulin nicht festgestellt.

Während der vegetativen Periode wurde Gerbsäure (Tannin) in der *Oedogonium*-Zelle nicht gefunden; mit dem Beginn der Fruktifikationsperiode tritt es auf und nimmt schnell zu und findet sich besonders auch in den reifen Oosporen. In großen Oedogonien fand TIFFANY (l. c.) Kalzium; dieser Befund erscheint schon deshalb nicht verwunderlich, da ältere Oedogonienfäden oft stark mit Kalziumkarbonat inkrustiert sind (vgl. oben).

III. Physiologie

1. Kernteilung

Wie bei einkernigen Pflanzenzellen grundsätzlich geht bei den Oedogonien die indirekte oder mitotische Kernteilung der Zellteilung voraus. Auf die besondere, für die ganze Gruppe eigentümliche „Ringbildung“ in der Zelle, die bei Beginn der Teilung des Kerns im frühesten Stadium der Prophase einsetzt, wird unten eingegangen werden.

In seiner ersten Beschreibung der Oedogonienmitose vergleicht STRASBURGER (1880) sie mit der höherer Pflanzen. Nach der Form der bei beginnender Mitose sich bildenden Chromatinfäden und aus dem Auftreten einer Kernspindel kommt er zu der Feststellung, daß kein grundsätzlicher Unterschied zwischen der Mitose höherer und niederer Pflanzen besteht. Ein Centrosom konnte STRASBURGER ebensowenig wie KLEBAHN (1892), VAN WISSELINGH (1907) und andere, die seine Beobachtungen bestätigten, finden. Auch spätere

Untersuchungen (H. KRETSCHMER 1930) konnten kein Centrosom nachweisen, wenn auch nach den Untersuchungen HARTMANN'S (1919, 1921) über die Rolle des Centrosoms bei der Geißelbildung der Schwärmsporen ein solches oder ein gleichwertiges Organ anzunehmen sein wird, auch wenn es morphologisch nicht festgestellt werden konnte.

Es wurde schon gesagt, daß die Kernbeobachtung wegen der Verdeckung durch den Chloroplasten gewöhnlich sehr schwer ist. So behindert dieser auch je nach Art der Fixierung und Färbung das Studium der Kernteilungsvorgänge mehr oder weniger, so daß von nicht allzu vielen Arten exakte Beobachtungen vorliegen.

Auch die Auswahl des Objektes ist wegen der verschiedenen Größe des Kernes bei den einzelnen Arten von Bedeutung.

In *Oedogonium pachyandrium* fand H. KRETSCHMER (l. c.) eine Art, die alle Vorbedingungen für eine erfolgreiche cytologische Untersuchung aufwies und sich gut kultivieren ließ.

Zum Aufziehen von Klonen aus Fadenstücken oder einzelnen Schwärmsporen bewährte sich besonders als Kulturmedium eine Verbindung von Erdlösung (MAINX, 1928) mit USPENSKY-scher Eisenlösung (1925), während im allgemeinen die einfache Erdlösung ausreichte. Nach 12stündiger Bestrahlung mit künstlichem Licht (künstliche Sonne nach HARTMANN) traten 5-6 Stunden später besonders zahlreiche Mitosen auf.

Von Fixierungsmitteln haben sich FLEMMING'sche Chrom-Osmium-Essigsäure und ähnliche Gemische bewährt. Ein Chrom-Osmium-Gemisch nach FLEMMING ohne Essigsäure lieferte die klarsten, anscheinend am wenigsten veränderten Bilder der Kernteilung.

Zum Färben eignen sich gut Eisenhämatoxylin (HEIDENHAIN), wobei eine Nachfärbung mit Säurefuchsin nur geringe Vorteile bietet. Häkalaun (EHRlich) verhindert eine zu starke Färbung des Chloroplasten und gibt zwar dünne, aber deutliche Chromosomenbilder, in denen die Chromosomenperlen besonders deutlich sind.

Die Beobachtungen der Mitose werden zweckmäßig in Totalpräparaten ausgeführt; Schnitte können zu Beobachtungsfehlern führen, indem beispielsweise von langen Chromosomen Teilstücke zur Beobachtung kommen, die ein falsches Bild von den Chromosomen und ihrer Lage in der Teilungsfigur geben.

Die Mitose bei *Oedogonium pachyandrium* sei nach H. KRETSCHMER (l. c.) nun kurz beschrieben als eines der in letzter

Zeit gegebenen Beispiele der Kernteilung der Oedogonien, obgleich es nicht ausgeschlossen ist, daß sie bei anderen Arten nicht genau in der gleichen Weise verläuft.

Die im Außenkern um den runden Nucleolus im Karyoplasma eingebetteten Chromatinbestandteile des Ruhekernes bestehen aus größeren und kleineren Brocken und Körnern, von denen besonders zwei größere deutlich hervortreten (Fig. 5).

Die zwischen allen diesen Chromatinteilen bestehenden fädigen Verbindungen werden in der Prophase deutlicher und vereinigen sich schließlich zu dem knäuelartig aufgewundenen Chromosomenfaden, der längs gespalten ist und immer zu beobachtende, deutliche Unterbrechungen aufweist. Durch Verdickung und Verkürzung des Chromosomenfadens werden diese Unterbrechungen deutlicher, so daß die in Polfeldanordnung liegenden einzelnen Chromosomen sichtbar werden.

Da es bei *Oedogonium* wegen der „Scheiden- und Kappenbildung“ bei der Zellteilung leicht ist, festzustellen, welche Zellen aus derselben Mutterzelle entstanden sind, konnte aus der Richtung der Polfelder in solchen Tochterzellen bewiesen werden, daß in der Polfeldanordnung die Anaphasenordnung der Chromosomen aus der vorhergehenden Teilung erhalten bleibt. „Die Spitzen der Polfelder sind immer auf die Zellwandseiten zu gerichtet, die die Seitenwände der Mutterzelle bildeten, nie nach der neu entstandenen Mittelwand; sie liegen also am selben Ort der Kernperipherie, wie der ihnen entsprechende Spindelpol der vorhergehenden Teilung“ (KRETSCHMER, l. c., p. 111).

Die Zahl der Chromosomen beträgt bei *Oe. pachyandrium* 15!

Die Zählung ist mit Sicherheit erst in der Metaphase durchführbar. Die von VAN WISSELINGH (l. c.) für *Oedogonium cyathigerum* angegebene Chromosomenzahl 19 glaubt H. KRETSCHMER auf die von diesem angewandte besondere Methode zurückführen zu sollen, die ein Durchbrechen der langen Chromosomen begünstigt haben kann; bei *Oedogonium rivulare*, *capillare* und einer anderen Art fanden sich etwa die gleichen Chromosomenzahlen, keinesfalls so viele, daß sich ein vielfaches Verhältnis zur Zahl 15 ergeben könnte. H. KRETSCHMER hält die vegetativen Zellen der Oedogonien auf Grund der ungeraden Zahl 15 für haploid!



Fig. 5. *Oe. pachyandrium*.
Ruhekern. 2100:1.
(Nach H. KRETSCHMER.)

Mit der Wanderung der Chromosomen in den Äquator der Kernfigur (Metakinese) sind die einzelnen Chromosomen infolge der großen Verschiebungen nur noch schwer zu unterscheiden; es entstehen Prophase-ähnliche Bilder, doch zeigen besonders die von den Polen zu den Chromosomen gehenden Spindelfasern die Metakinese eindeutig an. Die Spindel bzw. ihre Fasern bewirken die Wanderung, indem sie an einer bestimmten Stelle mit den Chromosomen in Verbindung treten. Die Spindelansatzstellen sind meist die Umbiegungsstellen der Chromosomen; diese sind in der Metaphase in einem äquatorialen Kreise angeordnet, während die langen, nachschleifenden freien Schenkel sehr verschiedene Lage haben können. Besonders deutlich sind die Spindelfasern in der Meta- und Anaphase sichtbar. In der Metaphase werden die Spalten in den Chromosomen breiter. Vom Äquator der Kernfigur wandern die Chromosomen nach völliger Teilung in derselben Weise zu den Polen, ohne daß die Umbiegungen sich verändern. Allmählich werden sie gerade und in die neue Kernfigur eingezogen. Es bildet sich ein neuer Nucleolus und die Chromosomen formen wieder das aus Chromatinkörnern und Verbindungsfasern gebildete Netz.

Wenn aus den an jedem Pol versammelten Chromosomen die neuen Tochterkerne sich gebildet haben, weichen diese zunächst noch etwas weiter auseinander, wohl durch Streckung eines jetzt als „Stemmkörper“ wirkenden Spindelfaserapparates.

Dieser löst sich dann auf, worauf die beiden Kerne wieder einander näherrücken, und zwar bis nahe an die inzwischen gebildete neue Zellwand.

Die Annahme BÉLARS, daß die neue Zellwand durch Einlagerung von membranbildenden Substanzen in einen im „Stemmkörper“ entstehenden Querriß entstehe, findet H. KRETSCHMER durch Beobachtungen bei *Oedogonium* insofern gestützt, als die Kerne erst dann in die Mitte der neuen Zellen zurückwandern, wenn durch die feste Einlagerung der neuen Wand das alte Kräftefeld der Mutterzelle in zwei neue geteilt worden ist.

An den Chromosomen selbst machte H. KRETSCHMER noch folgende Feststellungen. Es lassen sich an ihnen die eigentlichen, stärker färbbaren Chromatinkörner und eine schwächer färbbare Grundsubstanz unterscheiden. Die letztere wird erst in der Prophase deutlich und scheint in der Telophase zu verschwinden. Die Chromatinkörner des Ruhekerns scheinen denen der

Chromosomen gleich zu sein. Da die beiden großen Chromatinbrocken wie Chromosomen oder Teile von solchen aussehen und auch gespalten sind, wären sie als erhalten gebliebene Chromosomenteile anzusprechen (Fig. 6-9).

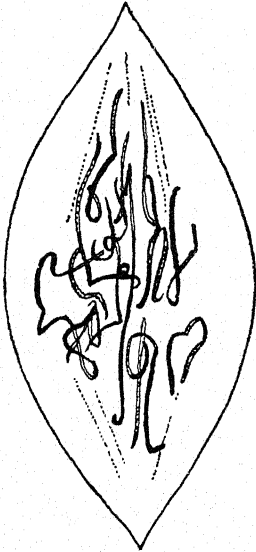


Fig. 6. *Oe. pachyandrium*. Metakinese.
(Nach H. KRETSCHMER.)

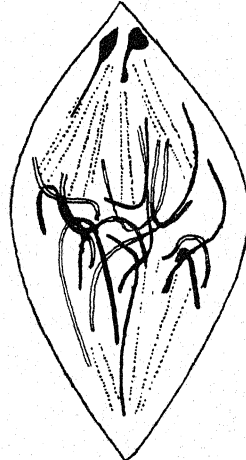


Fig. 7. *Oe. pachyandrium*. Metaphase.
(Nach H. KRETSCHMER.)

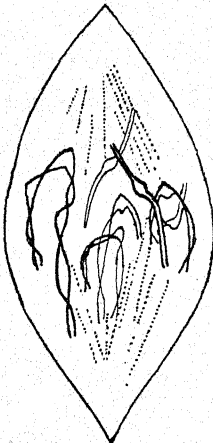


Fig. 8. *Oe. pachyandrium*. Übergang zur
Anaphase. (Nach H. KRETSCHMER.)

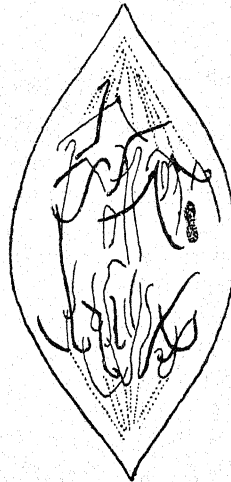


Fig. 9. *Oe. pachyandrium*. Späte Anaphase.
(Nach H. KRETSCHMER.)

Einige Versuche scheinen zu zeigen, daß die Anzahl der Chromatinkörner in den Chromosomen in einer immer kon-

stanten Zahl vorhanden ist, und erstere als echte Chromomeren angesehen werden können.

Da H. KRETSCHMER ihre Untersuchungsergebnisse über die Mitose bei *Oedogonium pachyandrium* wenigstens mit einigen anderen Arten der Gattung verglichen konnte und sie bei diesen bestätigt fand, ist anzunehmen, daß die Mitose auch bei noch anderen Oedogonien in gleicher oder ähnlicher Weise verläuft.

Fast gleichzeitig untersuchte OHASHI (1930) *Oe. grande* Kütz. und gab die Zahl von 13 Chromosomen für dieses an. Er weist auf die verschiedenen Formen der Chromosomen in der Metaphase hin und bezeichnet sie als kurze und lange Stäbchen sowie Schlingen.

2. Zellteilung

Bei den einkernigen Thallophytenzellen geht allgemein der Zellteilung die Kernteilung voraus. Bei den Oedogonien beginnen beide Vorgänge fast gleichzeitig. HIRN (1900) sagt noch, daß die Zellteilung einleitende für die *Oedogonium*-Zelle charakteristische Ringbildung in der Zellwand vor dem Beginn der Kernteilung stattfindet. Heute wissen wir, daß das nicht der Fall ist, sondern daß in den ersten Stadien der Prophase die Ringbildung einsetzt. Diese besteht in dem Auftreten einer wulstigen Ringleiste an der Innenseite der Zellwand nahe dem oberen Ende der Zelle. Ist die Kernteilung beendet und die neue Scheidewand zwischen den beiden Tochterkernen angelegt, reißt die Zellwand an der Ansatzstelle der Ringleiste kreisförmig auf, die Ringleiste rollt sich nach oben auf und dehnt sich zu einem zylindrischen Stück der neuen Zellwand zwischen dem oberen, abgerissenen, kurzen und dem unteren, langen Teile der Zellwand der Mutterzelle aus. Die Ränder des oberen, kurzen Teiles, der als „Kappe“, und des unteren, längeren, der als „Scheide“ von PRINGSHEIM (1858) bezeichnet wurde, ragen etwas über die Ansatzstellen des neuen Zellwandstückes heraus. Sie geben durch die so entstandenen „Streifen“ ein leicht erkennbares Merkmal für die *Oedogonium*-Zelle. Mit fortschreitender Dehnung des neuen Zellwandstückes rückt die indessen zwischen den beiden Tochterkernen eingelegte, aber noch nicht fertig gebildete neue Zellquerwand (siehe oben) mit diesen nach oben, bis sie an dem oberen Rand der „Scheide“ mit diesem verwächst. Die Zellwand der oberen Tochterzelle wird also bis auf die kurze „Kappe“

von dem aus der Ringleiste entstandenen Zylinder und der neuen Zellquerwand gebildet. Beide Tochterzellen können weitere Teilungen durchmachen. Die Ringleisten werden dann bei der oberen, der „Kappenzelle“, dicht unterhalb des Randes der Kappe, bei der unteren, der „Scheidenzelle“, aber dicht an dem freien Rand der Scheide angelegt. So entstehen mit jeder Teilung an der Kappe und an der Scheide neue Ringrisse, die sich durch einen Rand anzeigen. An der Zahl dieser Kappen- oder Scheidenringe, die als Querstreifen zu sehen sind, ist die

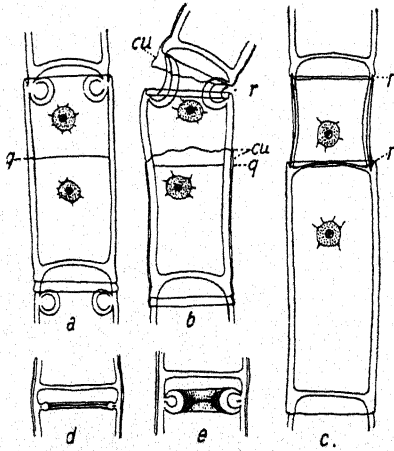


Fig. 10. *Oe. borisianum*. Zellteilung (a-c); *Oe. tumidulum*. Ringbildung (d-e); q Querwand; cu Cuticula; r Rißstelle.
(Nach STRASBURGER aus OLTMANN'S.)

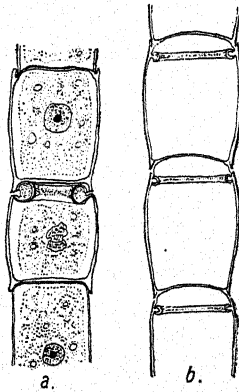


Fig. 11. Ringbildung verschiedener Arten von *Oedogonium*. 300:1. (Orig.)

Zahl der durchgemachten Teilungen jeder Zelle festzustellen (Fig. 10-12).

Über Entstehung und Bau der Ringleiste sind früher verschiedene Ansichten vertreten worden. PRINGSHEIM hielt sie für eine von der Zellwand unabhängige Ansammlung von Zellstoffmasse, DE BARY für von der Primordialzelle ausgeschiedene Cellulose, DIPPEL für eine Falte in der Celluloseschicht der Zellwand. STRASBURGER glaubte sie durch Apposition der Zellwand und WILLE durch Intussuszeption entstanden. HIRN (1900) zeigte, daß keine dieser Erklärungen ganz richtig war, und stellte folgendes fest.

Der Ring stellt kein homogenes Gebilde dar. Er besteht aus einer inneren, weniger lichtbrechenden, deshalb dunkler erscheinenden Ringschicht, die von einer helleren, stärker licht-

brechenden Schicht überdeckt ist. Nach dem Verhalten der beiden Schichten gegenüber chemischen Reagentien besteht die innere Schicht aus demselben oder ähnlichem Stoff wie die Cuticularschicht der Zellwand und die äußere, periphere aus Cellulose wie die innere Schicht der Zellwand.

Die innere Ringschicht wird durch sehr verdünnte Chlorzinkjodlösung intensiv violett gefärbt, die äußere nur schwach. Gegen verdünnte Methylenblaulösung verhält sich die innere Ringschicht wie die Cuticularschicht; beide nehmen sehr schnell die blaue Farbe auf, die Cellulosemembran und die äußere Schicht des Ringes dagegen viel langsamer. Die beiden letzteren zeigen mit Jod und Schwefelsäure deutliche Cellulosereaktionen, die Cuticularschicht und die innere Ringschicht nach dem Aufbrechen und Dehnen des Ringes zeigen keine Reaktion. Ist der Ring eben erst aufgerissen, so ist noch eine schwache Violettfärbung der inneren Ringschicht zu beobachten. Jodjodkalium zeigt weder auf die Zellwandschichten noch auf die des Ringes eine Einwirkung.

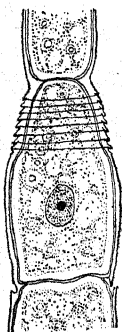


Fig. 12. Kappenbildung bei sehr schneller Folge der Zellteilung.
300:1. (Orig.)

Das Verhalten der inneren Ringschicht gegen Jod-Schwefelsäure zeigt schon, daß sie, solange sie von der äußeren Celluloseschicht des Ringes bedeckt ist, anders beschaffen ist als die Cuticularschicht der Zellwand, der sie aber durch die Einwirkung äußerer Faktoren sehr schnell gleich wird. Solche Veränderung könnte durch Wechsel der chemischen Reaktion, Wasser oder die in ihm gelösten Salze bewirkt werden und sich durch eine „Pektisation“ ausdrücken. Daß diese innere Ringschicht von vornherein ähnlich der Cuticularschicht beschaffen sein dürfte, von der wir durch TIFFANY (siehe oben) wissen, daß sie aus Pektose besteht, scheint daraus hervorzugehen, daß sie nach Dehnung des Ringes dessen neue Cuticularschicht zu bilden hat.

Zur Klärung dieser Verhältnisse stellte HIRN (1900) mit *Oedogonium Landsboroughi* Versuche an. Sich eben zur Teilung anschickende Fäden dieser Art brachte er in 8- und mehrprozentige Rohrzuckerlösungen und beobachtete die plasmolytischen Vorgänge, und zwar sowohl im Licht als auch im Dunkeln. In 8proz. Zuckerlösung tritt eine teilweise Plasmolyse ein. Der zusammengezogene Plasmakörper liegt in

seinem oberen Teil nicht mehr der Zellwand an, ist unterhalb, an der Stelle der beginnenden Ringbildung halsartig eingezogen und scheidet hier eine ringförmige Schleimmasse aus, die sich mitunter rot färbt, wenn der Zuckerlösung 0,5 % Kongorot zugefügt wurde. Der Protoplast umkleidet sich gleichzeitig mit einer Membran. Bei Anwendung stärkerer Zuckerlösungen (10–12 %) tritt vollständige Plasmolyse ein und der Protoplast liegt mit der umgebenden Membran ganz frei in der Zelle. Im Dunkeln findet nur die Ausscheidung des Ringschleimes statt, aber keine Membranbildung um den Protoplasten. Der Ringschleim wird also vom Plasma zuerst ausgeschieden und umgibt sich unter normalen Verhältnissen mit einer Celluloseschicht, die ihn, auf die nächsten Teile der Zellwand übergreifend, gewissermaßen an diese anklebt. Dadurch entsteht an der Zellwand zwischen zwei verstärkten Ringen eine „schwache“ Stelle, an der dann der ringförmige Riß erfolgt. Dieser Riß erstreckt sich zunächst nur auf die Celluloseschicht der Zellwand, während die Cuticularschicht (Pektoseschicht) erst später bei der Ausdehnung des früheren Ringes unregelmäßig platzt und reißt. So entstehen die oben beschriebenen Fetzen, die am Faden unregelmäßig mitunter zu sehen sind. Die neue Cuticularschicht der aus dem Ring gebildeten Zellwand wird, wie oben gesagt, und wie auch HIRN (1900) schon angibt, aus der inneren viskosen Ringschicht gebildet.

Während STEINECKE (1929) annimmt, daß der Ring aus Hemicellulosen gebildet sei, behauptet WHITFORT (nach TIFFANY 1936b, S. 463), daß er nicht von der Zellwand abgesondert sei, sondern eine Anschwellung einer gänzlich neuen, die Zelle innen auskleidenden Wand sei.

3. Wachstum der Fäden

Wenn auch die Zellteilung bei allen drei Gattungen der Familie *Oedogoniaceae* die gleiche, durch die Ringbildung besonders gestaltete ist, so weisen sie doch im Wachstum der Fäden auffallende Unterschiede auf.

Bei der Gattung *Oedogonium* ist jede Zelle des Fadens weiter teilungsfähig, und auch die erste Teilung findet in der beschriebenen Weise durch Ring- und Kappenbildung statt. Jede Zelle des Fadens ist also mit einer oder mehreren Kappen oder Scheiden, je nach der Anzahl der stattgehabten Teilungen versehen.

Erheblich anders verläuft das Wachstum bei den beiden anderen Gattungen, *Bulbochaete* und *Oedocladium*, die verzweigte Fäden besitzen.

Bei *Bulbochaete* ist bei dem Wachstum der primären, unverzweigten Hauptachse, die bei der Keimung der Schwärmspore entsteht, nur die erste, die Basalzelle, tätig und teilungsfähig. Es schiebt sich also jede neue, aus ihr durch Teilung entstandene Zelle zwischen sie und die nächste, darüber liegende, Zelle ein, so daß die jüngsten Zellen die der Basalzelle am nächsten gelegenen sind. Mit Ausnahme der Scheitelzelle besitzen sie demnach sämtlich eine eingliedrige Kappe.

Die erste Teilung der Basalzelle findet hier ohne Ringbildung statt. Der obere Teil der Zellwand wird zwar auch durch einen Kreisriß deckelförmig abgetrennt, dieser wird aber seitlich abgeschoben oder gleich ganz abgeworfen. Die obere Tochterzelle — die spätere Scheitelzelle — wächst zu einer unten knollen- oder zwiebel förmigen, in eine lange Borste verjüngten Form aus (Fig. 2b). An der Basalzelle als einziger entsteht eine Scheide, die sich bei jeder weiteren Teilung um ein Glied vermehrt und so die in der Hauptachse stattgefundenen Zellteilungen erkennen läßt.

Die Verzweigungen entstehen durch eine wiederum besondere Teilungsart der Zellen der Hauptachse, und zwar kann außer der Basalzelle und der Scheitelzelle jede Zelle der Hauptachse zur Basalzelle eines Zweiges werden. Schon bei der ersten solchen, zwischen Basal- und Scheitelzelle sitzenden Zelle geht die Teilung — wiederum ohne Ringbildung — vor sich, indem die Zellwand der Mutterzelle an ihrem oberen Ende, seitlich von der Ansatzstelle der nächsten Zelle, durchbrochen wird; es bildet sich eine der Scheitelzelle der Hauptachse gleiche erste Zweigzelle. An der Durchbruchstelle bildet sich eine zweispaltige Scheide, welche die Basis des heranwachsenden Zweiges umschließt. An dieser Scheide sind Zweig und Hauptachse gut und leicht zu unterscheiden. Die Zellen dieser Seitenzweige, die sich wie die Hauptachse von unten her aufbauen, können wiederum Basalzellen von Zweigen zweiter Ordnung, deren Zellen zu solchen dritter Ordnung usw. werden. In der Regel sind die oberen Zweige einer Haupt- oder Zweigachse die längsten, weil sie die ältesten sind (Fig. 13).

Daß es von diesem Wachstumsmodus bei der Gattung *Bulbochaete* auch Ausnahmen gibt, haben PRINGSHEIM (1858), WITTRÖCK (1874), HIRN (1900) und andere festgestellt. Auffälliger-

weise sind es bisher nur Arten, die ellipsoidische Oosporen bilden, bei denen sowohl in der Hauptachse als auch in den Zweigen ein interkalares Wachstum durch andere als die Basalzelle festgestellt wurde, wobei das Wachstum in der Richtung der Mutterzelle vor sich geht. Es sind dieses die Arten *Bulbochaete anomala*, *B. mirabilis*, *B. de Baryana*, *B. megastoma*, *B. denticula*, *B. rectangularis*, *B. reponda*, *B. insignis*, *B. imperialis*, *B. tenuis*, *B. brevifulta*. Bei den fünf letztgenannten fand HIRN (l. c.) Fadenzellen mit mehr als eingliedriger Kappe und vielgliedriger Scheide. Auch hier können aber nur die Kappenzellen zu Zweigbasalzellen werden, während die Scheidenzellen nur in der Richtung ihrer zugehörigen Achse sich teilen.

PRINGSHEIM (1858) zeigte, daß auch die Verzweigung bei der Gattung *Bulbochaete* bezüglich der Anordnung der Zweige zur Stammachse mit einer gewissen Gesetzmäßigkeit erfolgt. Sind die Zweige der Hauptachse nach der einen Seite gerichtet, so gehen die Zweige an diesen nach der entgegengesetzten Richtung, die dritter Ordnung wieder in der ersten Richtung usw.

Das Wachstum der Hauptachse kann geringer sein als das der Zweige, so daß diese nicht unerheblich länger sein können.

Bei der Gattung *Oedocladium* hat STAHL (1891) nach der von ihm gefundenen, bis vor kurzer Zeit einzigen bekannten Art das Wachstum beschrieben. Die Auffindung fünf weiterer Arten in letzter Zeit in Amerika (TIFFANY 1930, 1936 und KNAPP 1933) hat seine Beschreibung der Gattung ergänzt.

Wiederum anders wie bei den beiden anderen Gattungen ist das Wachstum „fast ganz auf den Scheitel beschränkt“, und interkalares Wachstum in den anderen Fadenzellen ist anscheinend selten und ungewöhnlich. Die Teilungen der Scheitelzellen finden, wie bei *Oedogonium*, unter Ringbildung, Ringriß der Zellwand und Kappen- und Scheidenbildung statt. Die ein- bis mehrgliedrige Kappe bleibt entweder auf dem Scheitel sitzen, oder sie kann jedesmal abgestreift werden und sitzt dann

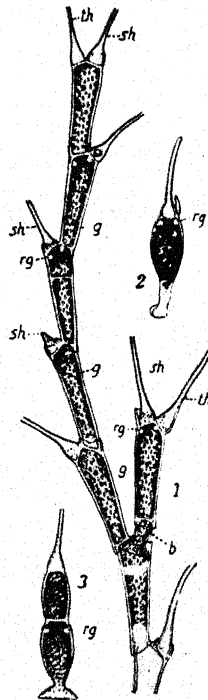


Fig. 13. *Bulbochaete setigera*. rg Ring; th Terminalhaar; sh Seitenhaar; g Gliederzellen; b Astbasis. (Nach PRINGSHEIM aus OLTMANNS.)

oft, noch an der Scheide festhängend, seitlich an dem Faden. Wenn kein interkalares Wachstum stattgefunden hat, was, wie gesagt, die Regel zu sein scheint, sind alle Fadenzellen Scheidenzellen und nur die Endzelle Kappenzelle.

Die Zweigbildung wird nach STAHL (l. c.) durch eine Anhäufung von Cellulose im apikalen Ende einer Zelle eingeleitet, über deren Form (Ring?) jedoch nichts Näheres bisher bekannt ist. Dann entsteht oberhalb der Scheide ein Ringriß, durch dessen klaffende Ränder der zartwandige, rasch wachsende Zweig hervortritt. Schließlich wird eine schon vorher angelegte Querplatte über die Scheide hinaus bis an die Querwand der der Mutterzelle nach oben folgenden Fadenzelle vorgeschoben, so daß sie — schräg gestellt — nach dem neuen Zweig hin mit der entstandenen Scheide, nach der Hauptachse mit der Querwand zu der der Mutterzelle benachbarten Fadenzelle zusammenwächst. So hat die neue Scheitelzelle des Zweiges wohl sofort am Grunde eine eigenartige Scheide, eine Kappe entsteht erst bei ihrer nächsten Teilung gleichzeitig mit der apikalen Scheide.

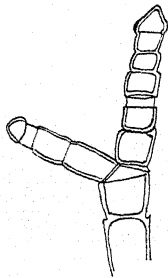


Fig. 14. *Oedocladium protonema*.
Entwicklung eines
männlichen Astes.
300:1.
(Nach STAHL.)

Das seltene Vorkommen von *Oedocladium*-Arten, besonders das nur einmalige Auffinden des europäischen *Oedocladium protonema* durch STAHL (1891) hat deren weiteres Studium bisher erschwert (Fig. 14).

4. Ungeschlechtliche Fortpflanzung

a) Bildung von Schwärmsporen

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Oedogonien durch Schwärmerbildung (Zoosporen) wurde durch STRASBURGER (1890, 1892), KLEBS (1896) und andere schon allgemein richtig beschrieben. C. A. GUSSÉVA (1928, 1930) schildert die Vorgänge bei dieser Schwärmerbildung in derselben Weise wie STRASBURGER; nach ihren Feststellungen am *Oedogonium capillare* kommt GUSSÉVA zu dem Schluß, daß der Kranz stark färbbarer Körner (Hämatoxylin), der die Basis der Cilien der Schwärmer bildet, einen „Blepharoplasten“ im Sinne STRASBURGERS darstellt. GUSSÉVA (l. c.) und auch SMITH (1934) beschreiben nur einen Ring von Körnchen und Cilien, der den „Blepharoplasten“ bildet. Auch H. KRETSCHMER (1930), die

die Schwärmerbildung an *Oedogonium pachyandrium* studierte, bezeichnet den Doppelkranz färbbarer Körnchen in Anlehnung an STRASBURGER als Blepharoplasten. Es wurde oben schon gesagt, daß die Cilienbildung von STRASBURGER als vom „Kino-plasma“ beeinflußt angesehen wurde, während man heute Centrosom oder Centrosomäquivalente (Centriol, Zentrosphäre) auch dort annehmen muß, wo sie morphologisch nicht festzustellen sind, und diesen Gebilden wesentlichen Einfluß auf die Cilienbildung der Schwärmer zuschreibt.

Zum Studium der Schwärmerbildung fixiert man die Oedogonien nach KRETSCHMER (1930) mit FLEMMINGScher Lösung und färbt mit Eisenhämatoxylin (HEIDENHAIN). Zur Erreichung einer reichlichen Schwärmerbildung stellte KRETSCHMER die Kulturen von *Oedogonium pachyandrium* ins Dunkle; schon nach zwei Tagen traten die ersten Zoosporen (Schwärmer) auf.

Nach TIFFANY (1930) kann die Sporenbildung durch Aufstellen der Algenkulturen in einem warmen Raum beschleunigt werden.

Die Untersuchungen von H. KRETSCHMER (l. c.) über die Schwärmerbildung der mehrfach genannten *Oedogonium*-Art geben zu unseren Kenntnissen über diesen Vorgang die besonders wichtigen Ergänzungen über die Anlage, Entstehung und Ausbildung des Blepharoplasten, seine Beschaffenheit und die Verbindung mit den Cilien.

Die Zoosporenbildung geht wie folgt vor sich.

Als erstes wandert der Kern zur Plasmawand, die auch nach Beendigung dieser Wanderung ihre ebene Oberfläche behält (Fig. 15). Dann schiebt sich der Kern etwas zurück und es entsteht dabei eine Einbuchtung, in der unmittelbar auf dem Kern ein oder mehrere gefärbte Körnchen erkennbar sind. Ob zuerst nur ein Körnchen entsteht, das durch Teilung die andern bildet, konnte bisher nicht festgestellt werden (Fig. 16).

Auch der Kern erhält darauf eine kraterartige Einbuchtung, deren oberer Rand ringsherum das Wandplasma berührt. An diesem Rand liegen, kranzförmig angeordnet, die Körner. Wahrscheinlich durch eine Teilung der Körnchen wächst der Kranz, wobei die Größe der Körnchen in kleinen und großen Blepharoplasten-Stadien anscheinend gleich ist. Erst wenn der Durchmesser des Körnchenringes fast dem des Kerns gleich ist, rückt ersterer vom Kern ab, worauf innerhalb des Kreises das farblose Körnerplasma ausgebildet wird, mit diesem zunimmt und sich

nach dem Zellinnern ausdehnt (Fig. 17). Die Wanderung des Kerns zum Wandplasma und die ursprüngliche Verbindung der Körnchen (Basalkörnchen) mit dem Kern, ohne daß ein Substanzaustritt sowohl aus Kern als auch aus Plasma und auch kein Zusammenhang der Basalkörnchen mit irgendeinem

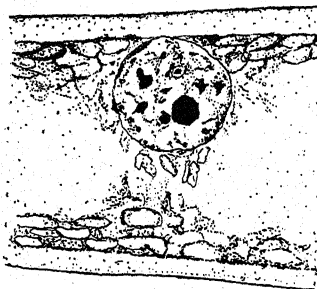


Fig. 15.

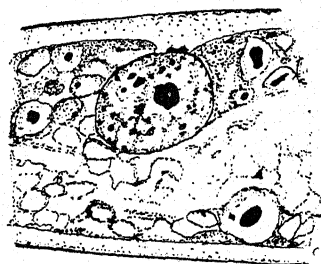


Fig. 16.

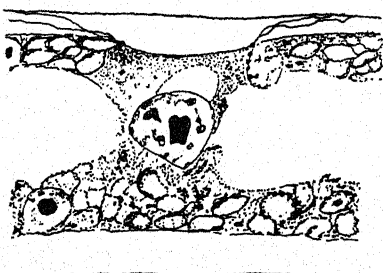


Fig. 17.

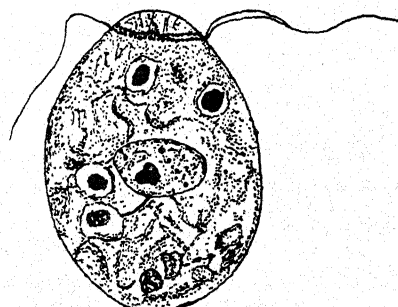


Fig. 18.

Fig. 15-18. Zoosporenbildung bei *Oe. pachyandrium* nach H. KRETSCHMER. 15 Beginn; 16 Auftreten der Basalkörner; 17 Basalkreis völlig ausgebildet (1200:1); 18 Schwärm-spore mit doppeltem Basalkörnerkreis (500:1).

Zellelement ersichtlich ist, ist das Wesentliche an dem Gang der Entwicklung. Ein Einfluß des Kerns auf die Bildung der Basalkörnchen, die den „Blepharoplasten“ bilden, ist anzunehmen; dieser Einfluß läßt sich aus den Vorgängen eher schließen, als ein solcher auf die Cilienbildung.

Da der Kern in der Stellung an der Plasmawand eingebuchtet ist, steht der eine Körnchenring des Blepharoplasten in dem andern. Wenn dieser Doppelring sich vom Kern abhebt, wandert letzterer wieder zurück. An dem äußeren Basalkreis, der an der ausgeschlüpften Spore, in der die Einbuchtung wieder aufgewölbt ist, zum „unteren“ wird, werden die Geißeln angesetzt. Die

Geißeln sind erst an der ausgeschlüpften Zoospore sichtbar; STRASBURGER stellte 100 bis 120 daran fest. Wenn mit der Rückwanderung des Kerns die Schwärmerbildung in der Zelle abgeschlossen ist, öffnet sich die Zelle mit einem Deckel durch einen Kreisriß im oberen Teil der Zellwand durch Umwandlung der Cellulose in Amyloid (STEINECKE 1929), so daß der Faden sich seitlich knickt. Durch die entstandene Öffnung tritt der gesamte Zellinhalt heraus, der sich sogleich zu einer kugeligen bis ovalen Schwärmspore gestaltet (Fig. 19–21). Die farblose Stelle, die ringsum von den Geißeln besetzt ist, wird zum vorderen Ende der Zoospore. Diese befreit sich bald von einem feinen, blasenartigen Häutchen, das eine Zeitlang sich noch am unteren Teil der abgebrochenen Zellwand festhält und sie an ihrer Bewegung behindert. Dieses feine Häutchen umschließt den austretenden Zell-

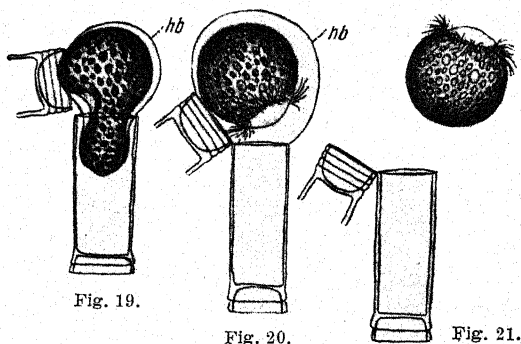


Fig. 19–21. *Oe. concatenatum*. Zoosporenentleerung.
(Nach HIRN.)

inhalt zuerst eng, wird bald weiter, dünner und durchsichtiger und verschwindet innerhalb weniger Minuten ganz (Fig. 19 bis 21). Dieses Häutchen ist nach HIRN (1900) ein direktes Ausscheidungsprodukt der Zoospore, das an der Zellwand nur festklebt, und nicht eine Innenschicht der Mutterzellwand. HIRN schließt dieses aus Versuchen, bei denen er die fast fertigen Zoosporen durch Einbringen in eine 12proz. Rohrzuckerlösung zur Kontraktion zwang und ihren Austritt aus der Mutterzelle verhinderte. Sie umgaben sich bald mit einer Schleimmasse, nach STEINECKE (1929) an beiden Enden der Zelle vom Protoplasten gebildet, die in normalen Fällen das Aufbrechen der Zellwand fördern soll und beim Austritt das eben beschriebene, sich bald auflösende Häutchen bildet. An der Färbung durch Jod-Jodkalium kann man die Schleimmasse — in der Zelle — und das Häutchen — außerhalb der Zelle — gut sichtbar machen durch die auftretende violette Färbung. Ebenso färbt Chlorzinkjodlösung das Häutchen violett und Jod-Schwefelsäure und Methylenblau blau. Es besteht nach

STEINECKE (l. c.) aus Pektin. Nur selten ist in der Zelle nach dem Ausschlüpfen der Zoospore noch ein kleiner Rest des Plasmas zurückgeblieben und zu sehen.

Die Größe der gebildeten Zoospore ist von der Mutterzelle abhängig. Ihre Form wechselt bei den verschiedenen Arten wenig von kugelig bis birn- oder eiförmig. Sie ist bis auf das vordere, von dem Geißelring umgrenzte, farblose Ende grün gefärbt; über das Vorhandensein eines roten Augenflecks (Stigma), den schon WILLE (1890) festgestellt haben wollte, berichtet MAINX (1931). Die Zoospore bewegt sich ziemlich lebhaft mit dem die Geißeln tragenden Ende voraus unter gleichzeitiger Drehung um die Längsachse.

Die Bildung von Schwärmsporen (Zoosporen) kann in allen Zellen des Algenfadens außer in der Basalzelle vor sich gehen.

FRITSCH (1902) will die Bildung weiterer Zoosporen aus dem einzelligen Stadium beobachtet haben; diese Feststellung ist bisher nicht bestätigt worden.

Kommen die Schwärmsporen von *Oedogonium* und *Bulbochaete* nach einiger Zeit (bis eine Stunde und mehr) zur Ruhe, so setzen sie sich meist an irgendeinen Gegenstand im Wasser mit dem Vorderende fest oder liegen bisweilen auch frei im Wasser. Die Geißeln verschwinden, und es bildet sich die Basalzelle eines neuen Algenfadens. An den festsitzenden Enden bilden sich meistens rhizoidartige, lappige, mehr oder weniger verzweigte Fortsätze, mit denen sich das Pflänzchen unter Schleimabsonderung befestigt. Bei einer Anzahl von *Oedogonium*-Arten wird eine abweichend geformte, halbkugelige, breiter als lange Basalzelle gebildet, die scheibenförmig abgeplattet ist und so oder auch mit Rhizoiden sich am Substrat festhält (siehe Fig. 2). Solche halbkugeligen oder „schildförmigen“ (NORDSTEDT 1878) Basalzellen wurden schon von PRINGSHEIM und WITTRÖCK bei *Oedogonium* festgestellt. Sie sind bei einer ganzen Anzahl Arten heute bekannt, so bei *Oedogonium inversum*, *Oe. punctato-striatum* (WITTRÖCK), *Oe. longicolle* (NORDSTEDT), *Oe. Reinschii* (HANSGIRG), *Oe. pusillum* (LEMMERMANN), *Oe. capitellatum*, *Oe. excisum*, *Oe. minus*, *Oe. nanum*, *Oe. sancti-thomae*, *Oe. sphaerandrium*, *Oe. tapeinosporum*, *Oe. virceburgense* (HIRN) und anderen. Halbkugelige Basalzellen wurden weiter festgestellt bei *Oedogonium Tiffanii* ACKLEY, *Oe. infimum* TIFFANY, *Oe. Howardii* WEST, *Oe. latiusculum* TIFFANY, *Oe. quadratum* HALLAS. Wenn auch seither von allen auf die Form der Basalzellen geachtet wird, so ist

sie doch noch längst nicht bei allen Arten bekannt. Viele sind bisher nur einmal gefunden und nach dem gleichen Exsikkatennaterial beschrieben worden. Auch andere Formen der Basalzellen wurden beobachtet, so von WORONICHIN bei *Oe. trioicum* (verjüngt), bei *Oe. consociatum* COLLINS und HERVEY (niedergedrückt kugelig); bei *Oe. undulatum* ist die wie üblich langgestreckte Basalzelle nicht gewellt. Auch die Form der Basalzelle kann so nur beschränkt zur Erkennung von *Oedogonium*-Arten im nur vegetativen Zustand beitragen.

Während bei den Gattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete* die aus der Zoospore gekeimte Basalzelle durch Teilung in der oben beschriebenen Weise zum Algenfaden auswächst, ist bei der Gattung *Oedocladium* eine mehrfach verschiedene Art der Entwicklung schon von STAHL (1891) bei *Oedocladium protonema* beobachtet worden, die von LEWIS (siehe TIFFANY 1930) bei den seither in Amerika gefundenen Arten der Gattung bestätigt wurden.

Das farblose Ende der Schwärmspore wird zum Scheitel der jungen Pflanzen. Die erste Zellstoff-Ringbildung, die die Teilung einleitet, zeigt sich unterhalb dieses farblosen Endes, das sich nicht zur Haftscheibe umbildet und so als Wurzelzelle einen Zweig aus Rhizoidzellen entstehen läßt, während die obere Hälfte zum grünen Faden wird. Oder der Rhizoidfaden bildet den ersten Seitenzweig aus grünen Zellen; endlich kann auch die erste Verzweigung der grünen Keimachse einen grünen Seitenzweig bilden.

b) Bildung von Dauersprossen

Außer dieser ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Schwärmen der Zoosporen ist eine vegetative Vermehrung durch Ausbildung von Dauersprossen oder Dauerakineten mit Sicherheit nur bei der Gattung *Oedocladium* (STAHL 1891) festgestellt worden. An den unterirdischen Teilen des Thallus, also an den Rhizoiden, bilden sich aus seitlichen Angliederungen kurze, zwei-, drei- und auch mehrzellige Seitenzweige, die mit schmaler Basis dem Rhizoidfaden aufsitzen. Die einzelnen Zellen sind kurz, tonnenförmig angeschwollen und mit gelbrotem, fett- und ölhaltigem Inhalt angefüllt. Auch oberirdische Zweige können sich bei Austrocknung mit solchen Reservestoffen anfüllen und so sich zu ähnlichen Dauersprossen umbilden. Diese Dauersprossen können eine mehrmonatige Aus-

trocknung überstehen, um bei Eintritt günstiger Verhältnisse eine Weiterentwicklung der Pflanze zu beginnen (Fig. 22).

Wenn auch bei den anderen Gattungen solche besonders gebildete Dauersprossen fehlen, können doch auch bei *Oedogonium* und *Bulbochaete* ganze Pflanzen durch starke Membranverdickungen in einen Winterzustand eingehen. Solche Akineten-Bildungen können bei *Oedogonium* im Faden in einzelnen Zellen oder auch in Ketten von 10 bis 40 auftreten (HANDA 1928, SMITH 1934).

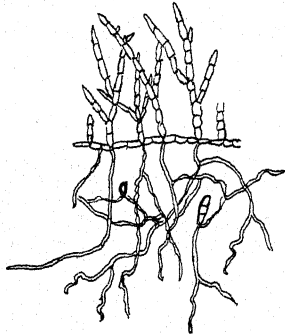


Fig. 22. *Oedocladium protonema* mit Dauersprossen.
(Nach STAHL.)

5. Geschlechtliche Fortpflanzung

Bei den Oedogoniales finden wir eine hoch entwickelte Form der geschlechtlichen Fortpflanzung. Ihre Art, die Form der Geschlechtsorgane und die Vorgänge bilden die wichtigsten Merkmale für die ganze Gruppe. Sie gestatten bisher allein eine sichere Unterscheidung der Arten unter Einbeziehung anderer Merkmale, wie Zellengröße, Form der Basalzellen usw.

Die weiblichen Fortpflanzungsorgane sind die Oogonien, die männlichen die Antheridien. Ihre Bildung ist wie die der Zoosporen wesentlich durch äußere Einflüsse ebenso bedingt, die für die einzelnen Arten bestimmte sind, wie das Fehlen dieser Einflüsse oder andere, ebenso feststehende sie zur Sterilität zwingen (KLEBS, 1896).

Die Stellung und Anordnung der Oogonien und Antheridien ist bei allen drei Gattungen die gleiche.

Es gibt einhäusige Arten (species monoicae), bei denen Oogonien und Antheridien sich an demselben Faden finden, und zweihäusige (species dioicae), wenn sie sich an verschiedenen Fäden finden. Es scheint, daß manche Arten sowohl monözisch als auch diözisch sein können, wie *Oedogonium varians*, *Oe. trioicum* und andere.

Bei den gewöhnlichen diözischen Arten sind die männlichen Fäden den weiblichen an Größe etwa gleich (species dioicae-macrandriae). Eine besondere Art der Ausbildung der männ-

lichen Geschlechtszellen ist die mit Hilfe von „Zwergmännchen“ (nannandres), kleinen Keimpflänzchen-ähnlichen Gebilden, die sich den weiblichen Fäden ansetzen und in sich Antheridien und Keime (Spermatozoiden) bilden. Sie entstehen aus „Androsporen“ genannten Schwärmsporen, die in besonderen „Androsporangien“ gebildet werden. Zweihäusige, Zwergmännchenbildende Arten heißen nannandrisch-diözisch (species dioicae-nannandriae). Treten die Androsporangien an denselben Fäden auf wie die Oogonien, so nennt man die Arten auch gynandrosporisch, kommen sie an verschiedenen Fäden vor, so heißen sie idioandrosporisch. Es gibt sowohl Arten, die nur gynandrosporisch oder nur idioandrosporisch sind, als auch solche, bei denen beides vorkommt.

a) Antheridien- und Spermatozoidenbildung

Bei den monözischen und den macrandrisch-diözischen Arten sind die Antheridienzellen an ihrer Form von den vegetativen Zellen leicht zu unterscheiden. Sie sind meist kürzer als breit und meist zu mehreren hintereinander vorhanden. Auch schwankt ihre Anzahl in der Regel nur in engen Grenzen und bildet so mit ein Artmerkmal. Bei den monözischen Arten ist ihre Lage zu den Oogonien ebenfalls eine feststehende und dient ebenfalls zur Unterscheidung der Arten (*antheridia epigyna*, *subepigyna*, *hypogyna*, *subhypogyna*, *sparsa*).

Bei *Oedocladium* stehen die Antheridien gewöhnlich an besonderen Zweigen und sind wie bei *Oedogonium* geformt.

Die Antheridien entstehen durch Teilung einer vegetativen Zelle, indem im oberen Teil der Zelle eine Scheidewand hoch angelegt wird, wodurch die erste schmale Antheridiumzelle gebildet wird. Durch weitere Teilung der unteren, größeren Tochterzelle oder der schon gebildeten Antheridiumzelle werden weitere gebildet. Die Antheridienzellen sind demnach teils Kappen-, teils Scheidenzellen, und zwar können sowohl Kappen als auch Scheiden ein- und mehrgliedrig sein.

Nach der oben gegebenen Beschreibung der Zellteilung und des Wachstums bei *Bulbochaete* können bei dieser Gattung die Antheridien sowohl durch horizontale Teilung in der Hauptachse liegen, als auch durch schiefe Einstellung der Querwand die untersten Zellen eines kurzen Seitenzweiges bilden; an der obersten Antheridienzelle dieses Seitenzweiges steht dann eine Borste. Entsprechend diesen beiden Möglichkeiten nennt man die durch horizontale Teilung entstandenen Antheridien „auf-

rechte“ (antheridium erectum), die durch schiefe Teilung entstanden, in Seitenzweigen stehenden „abstehende“ (antheridium patens) (WITTRICK 1874) (Fig. 23a).

Die in den Antheridienzellen vor sich gehende Bildung der Keime oder Spermatozoiden erfolgt in verschiedener Weise. Bei den kleineren *Oedogonium*-Arten wird aus dem ganzen Inhalt der Zelle ein Spermatozoid gebildet; ist es fertig entwickelt, tritt es aus der sich durch einen Kreisriß mit einem oberen Deckel öffnenden Antheridiumzelle aus. Bei der Mehrzahl der Arten von *Oedogonium* und *Bulbochaete* werden zwei Spermatozoiden in jeder Antheridienzelle gebildet, in der sie entweder

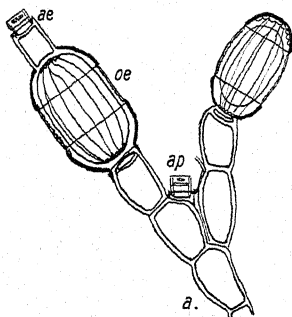


Fig. 23a. *Bulbochaete mirabilis*. ae antheridium erectum; ap antheridium patens; oe Oogonium erectum. 300:1. (Nach HIRN.)

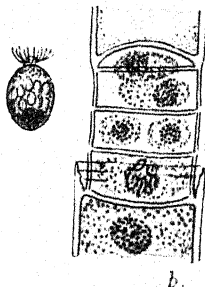


Fig. 23b. *Oe. Boscii*. Antheridium und Spermatozoid (Nach KLEBAHN.)

übereinander (vertikal) oder nebeneinander (horizontal) liegen. Diese verschiedene Lagerung ist von der Teilungsart der Antheridien-Mutterzelle durch eine Wand abhängig. Diese Teilung erfolgt ohne Ringbildung! Es wird eine Scheidewand entweder horizontal oder vertikal zur Längsrichtung des Fadens angelegt, durch die der Inhalt geteilt wird, so daß eben zwei über- oder nebeneinanderliegende Hälften entstehen. Nur selten wurde bei *Oedogonium paludosum* eine schiefe Scheidewand beobachtet. Zu den Arten mit vertikaler Teilung und nebeneinanderliegenden Spermatozoiden gehören in der Hauptsache diözisch-macrandrische Arten und nur wenige monözische; ihre Antheridien sind oft (*Oe. Landsboroughi*, *Oe. crassum*) vielzellig (Fig. 23b).

Nach der Quer- oder Längsteilung des Zellinhalts werden die Spermatozoiden ausgebildet. Durch einen Kreisriß wird der obere Teil als Deckel abgehoben, und es tritt bei den horizontal geteilten Zellen das im oberen Teil gebildete Spermato-

zoid aus, wie bei der Zoosporenbildung von einer schleimigen Hülle umgeben; dann tritt durch Bruch der Zwischenwand der untere Keim ebenso heraus. Bei den vertikal geteilten Antheridien treten beide Spermatozoiden schnell hintereinander aus, so daß sich ihre beiden Schleimhüllen zu einer vereinigen, ehe sie sich — wie bei den Schwärmsporen — auflöst und die Keime freiläßt. In der Form gleichen die Spermatozoiden den Schwärmsporen, sind aber bedeutend kleiner; auch sie tragen an einem farblosen Vorderende einen Kranz von Geißeln (Fig. 24, 25). Während man bisher annahm, daß diese Geißeln ziemlich kurz seien, beschreibt SPESSARD (1930) sie für *Oe. Kurzii* ZELLER als erheblich länger als den Körper des Keims selbst.

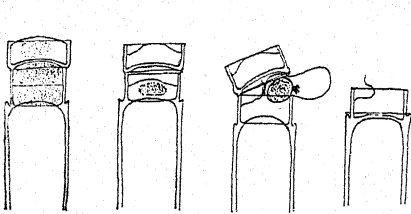


Fig. 24. *Oe. crispum*. Bildung der Spermatozoiden. 500:1. (Nach HIRN.)

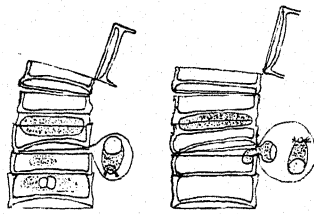


Fig. 25. *Oe. Landsboroughi*. Bildung der Spermatozoiden. 300:1. (Nach HIRN.)

b) Zwergmännchen-Bildung

Die Zellen der Androsporangien bei den nannandrischen (d. h. Zwergmännchen-bildenden) Arten gleichen meist den Antheridiumzellen oder sind ihnen sehr ähnlich. Sie entstehen auch in derselben Weise wie diese. Bei der Gattung *Oedogonium* sind gewöhnlich mehrere nebeneinander vorhanden. Bei *Bulbochaete* sitzen sie entweder nahe den Oogonien oder an besonderen kleinen, mit einer Borste endenden Seitenzweigen, wie die Antheridien (Fig. 27).

Die Bildung der Androsporen in den Androsporangienzellen geht, wie die Bildung der Zoosporen, aus dem gesamten Inhalt einer Zelle vor sich. Sie gleichen ebenfalls im Aussehen völlig den ungeschlechtlichen Schwärmsporen und tragen einen farblosen Kranz von Geißeln (Fig. 26). Wenn das auch sie zuerst umhüllende Schleimhäutchen sich erst ausdehnt und dann auflöst, schwärmen sie eine Zeitlang umher, bis sie an einem weiblichen Faden zur Ruhe kommen und zum Zwergmännchen auswachsen. Sie setzen sich an den Oogonien, in deren nächster Nähe, also an ihren „Stützzellen“ oder anderen dem Oogonium

nahe liegenden Zellen, ab. Bei den einzelnen Arten ist dabei eine gewisse Regelmäßigkeit zu beobachten, die sich manchmal auch in der Gestalt des Zwergmännchens ausdrückt. Aus der Tatsache, daß die Androsporen bei den Arten, bei denen sie an den Oogonium-Stützzellen sich festsetzen, diese schon besiedeln, ehe die Oogonien ausgebildet sind, schließt HIRN (1900), daß der Reiz, der die Androsporen anlockt, schon von den Stützzellen ausgehen kann (Fig. 28).

TIFFANY (1936b) berichtet, in einigen Proben aus Florida (USA.) beobachtet zu haben, daß gekeimte Androsporen sich nicht nur an Fäden von *Oedogonium*, sondern auch an *Cladophora*-Zellen festgesetzt hatten.

Hat sich die Androspore an dem weiblichen Faden festgesetzt, so bildet sich aus ihr das eigentliche Zwergmännchen und in diesem die Antheridien und Spermatozoiden.

Diese Ausbildung geht in mehrfach verschiedener Weise vor sich. Bei den meisten Arten verläuft sie folgendermaßen:

Die Androspore verhält sich zunächst fast genau so wie die Zoospore. Bei ihrer ersten Teilung, die, wie üblich, unter Ringbildung vor sich geht, wird aus der unteren Tochterzelle — entsprechend der „Basalzelle“ des Keimpflänzchens der Zoospore — die „Fußzelle“ (stipes) des Zwergmännchens, der Antheridiumträger. Die obere, kleinere Tochterzelle ist die erste Antheridiumzelle. Das Antheridium kann auch hier durch weitere Teilung der Fußzelle sowohl als auch der Antheridiumzelle mehrzellig werden. Die bei der ersten Teilung entstandene Kappe wird — wie beim Keimpflänzchen — auch leicht abgeworfen und ist selten zu sehen (Fig. 29). Ein so gebildetes Antheridium wird nach PRINGSHEIM ein „äußeres“ (exterius) genannt.

Von DE BARY (1854), WITTRÖCK (1874) und HIRN (1900) wurde bei einigen Arten von *Oedogonium* nicht selten beobachtet, daß zwischen Fußzelle und Antheridium eine zweite Fußzelle eingeschoben wird, die dann im Verhältnis zur eigentlichen Fußzelle sehr lang gestreckt ist (*Oe. acrosporum*, *Oe. sexangulare*, *Oe. aster* und *Oe. armigerum*) (Fig. 30). HIRN (1900) sieht darin einen Rückschritt zu einer älteren Form oder „Atavismus“, wie er auch seine Beobachtung, daß bei der Teilung eines *Bulbochaete*-Zwergmännchens anstatt des Antheridiums eine farblose Endborste gebildet wurde, und zwar anscheinend ohne Ringbildung, ebenso deutet (siehe unten).

Bei einigen Arten teilt sich die Androspore ohne Ringbildung durch eine fast in der Mitte der Zelle oder oberhalb der Mitte (bei längeren Zwergmännchen) angelegte Scheidewand. Die untere so entstandene Tochterzelle wird zur Fußzelle, die obere zur Antheridiumzelle, die auch die einzige bleibt. Wegen der Bildung des Antheridiums innerhalb der unverletzten Zellwand nannte PRINGSHEIM ein solches Antheridium ein „inneres“ (interius).

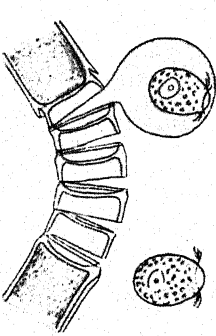


Fig. 26.

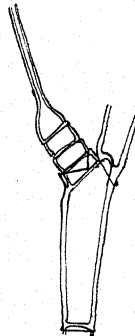


Fig. 27.

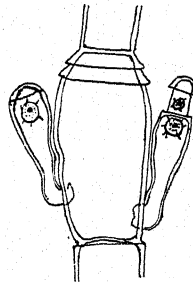


Fig. 28.

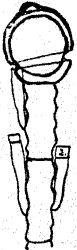


Fig. 29.

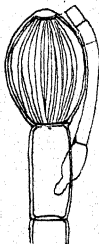


Fig. 30.

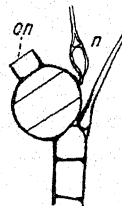


Fig. 31.

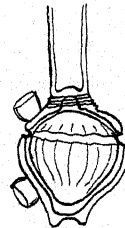


Fig. 32.

- Fig. 26. *Oe. Braunii*. Fadenstück mit Androsporen. 500:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 27. *Bulb. crassiuscula*. Seitenzweig mit Androsporangium und Endborste. 200:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 28. *Oe. concatenatum*. Angeschwollene Stützzelle mit Zwergmännchen, die sich vor Bildung des Oogoniums angesetzt haben. 200:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 29. *Oe. undulatum*. Mit Zwergmännchen mit innerem Antheridium. 200:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 30. *Oe. acrosporum*. Oogonium und Antheridium mit 2zelliger Stipes. 200:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 31. *Bulb. intermedia*. Androsporangium und borstentragende Zwergmännchen. 200:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 32. *Oe. boreale*. Mit einzelligen Zwergmännchen (Deckel abgeworfen). 250:1. (Nach HIRN.)

Endlich kann das Zwergmännchen ohne Trennung in Fußzelle und Antheridien in seiner Gesamtheit zum einzelligen Antheridium werden, indem, wie immer in den Antheridiumzellen der nannandrischen Arten, zwei stets übereinandergelagerte Sperma-

tozoiden gebildet werden (species nannandribus unicellaribus) (Fig. 32).

Wenn auch — wie oben gesagt wurde — bei den meisten diözisch-macrandrischen Arten von *Oedogonium* die Zell- und Fadengröße der männlichen und weiblichen Fäden gleich ist, so finden sich doch mehrere Arten, bei denen die männlichen stets schwächer sind als die weiblichen. In diesen sieht HIRN (1900) einen Übergang oder Zwischenstufen zu den nannandrischen Arten, auf einer Verschiedenheit der Zoosporen beruhend, die — wie bei den diözisch-macrandrischen Arten überhaupt — teils nur männliche, teils nur weibliche Fäden hervorzubringen vermögen, in ihrer kleineren Form zu den Zwergmännchen hinüberleitend.

Auch WEST (1912) ist wie HIRN der Ansicht, daß die Zwergmännchen der nannandrischen Arten aus reduzierten und spezialisierten Zoosporen entstehen, während solche normalerweise bei den macrandrischen Arten Fäden mit Antheridien bilden.

PASCHER (1906) dagegen lehnt eine so begründete Verwandtschaft zwischen nannandrischen und macrandrischen Arten ab. Er hält die Zwergmännchen bildenden Arten für die primitiveren, weil sie drei Arten von Schwärmern besitzen: Zoosporen, Androsporen und Spermatozoiden.

SCHAFFNER (1927) wieder ist der Ansicht, daß die Androsporen phylogenetisch von den Spermatozoiden herkommen, aber um einige Stufen zurückgehalten sind; sie streben zur Stützzelle und dem Oogonium hin, ohne jedoch befähigt zu sein, sich mit diesem zu verschmelzen. Das Zwergmännchen wäre so als die parthogenetische Form der Androspore anzusehen.

Die Einrichtung der Zwergmännchen kann man mit HIRN wohl auch als eine der „Zweckmäßigkeit“ erklären, indem sie den Spermatozoiden das Auffinden der zu befruchtenden Oogonien erleichtert.

Die Entwicklung der Zwergmännchen mit äußerem Antheridium erinnert stark an die Keimung der Zoospore bei *Oedogonium*, die der Zwergmännchen mit innerem Antheridium an die bei *Bulbochaete*, während bei den einzelligen Zwergmännchen die Reduktion oder Vereinfachung noch weiter gegangen ist. Bei *Bulbochaete diamesandria* findet sich eine Mittelbildung zwischen Zwergmännchen mit äußerem und innerem Antheridium. Die Teilung findet zwar mit Ringbildung statt, die Scheidewand zwischen Fußzelle und Antheridium wächst aber

im oberen Teil der Mutterzelle fest, so daß das Antheridium zur Hälfte in der alten Zellwand, also innerhalb der Fußzelle, sitzen bleibt.

Die oben beschriebenen Reduktionsvorgänge bei *Bulbochaete*, die gewissermaßen zu „tauben“ Zwergmännchen führen, ergänzt HIRN (1900) noch durch weitere Beobachtungen bei *B. rectangularis* und *B. rhadinospora* f. *antiqua*, die ein äußeres Antheridium haben, dahin, daß bei diesen es noch zur Borstenbildung kommen kann, wenn die Antheridienzellen schon ausgebildet wurden. Diese werden dann durch die Borste beiseite geschoben, so daß sie meist abfallen. Es kann so zur Bildung von „Zwergmännchen“ kommen, die — aus Fußzelle, einer vegetativen Zelle und Endborste bestehend — einem sterilen, unverzweigten Pflänzchen gleichen.

Auch unter den wenigen bekannten Arten der Gattung *Oedocladium* befinden sich solche mit Zwergmännchen (nannandrische).

c) Oogonienbildung

Die Oogonien, die weiblichen Geschlechtszellen der Oedogoniales erkennt man leicht an der meist stark angeschwellenen Gestalt der sie umschließenden Zelle. Diese Schwellung hat der ganzen Gruppe der Oedogoniales den Namen gegeben, der von *οἰδᾶω* = anschwellen abgeleitet ist (KOLKWITZ 1935). Nur bei wenigen Arten ist diese Schwellung so gering, daß sie nur wenig dicker als der übrige Faden erscheint (z. B. *Oe. capillare*). Während so die äußere Gestalt der Oogoniumzelle meist kugelig, tonnen- oder eiförmig ist, finden sich bei einigen Arten Längsfalten in der Zellwand, die bis zu vorstehenden Ausstülpungen in der Mitte des Oogoniums führen. Diese bilden meist ein gutes Merkmal für die Art; am auffälligsten ist diese besondere Bildung der Oogoniumwand bei *Oedogonium Itzigsohnii* und ähnlichen Arten.

Auch die Oogonien können einzeln stehen oder zu mehreren hintereinander. Während bei der Gattung *Oedogonium* einzelne Oogonien und in Reihen übereinander gebräuchlich sind, kommen bei den Arten der Gattungen *Bulbochaete* und *Oedocladium* nur einzelne Oogonien vor.

Wie die äußere Form der Oogonien ist auch die in ihnen gebildete Oospore mannigfaltig verschieden. Während bei der Gattung *Bulbochaete* zwei ausgeprägte Formen vorherrschen, ist die Mannigfaltigkeit bei *Oedogonium* größer.

Bei *Bulbochaete* ist Längsachse und Breite der Oogonien entweder fast gleich lang oder die letztere nur wenig kürzer, und auch die Oospore ist dementsprechend rundlich (Globosporae), oder Oogonium und Oospore sind merklich länger als breit und von mehr oder weniger ellipsoidischer Form (Ellipso-sporae).

Die Oospore ist also hier immer der Form des Oogoniums angepaßt, während bei den Arten der Gattung *Oedogonium* die Form der Oospore oft eine andere ist als die des Oogoniums und dieses so oft nicht ausfüllt. Auch gibt es bei *Oedogonium* Zwischenformen zu den globosporischen und ellipso-sporischen Oogonien, die sich beide bei ein und derselben Art finden können (*Oedogonium areolatum*, *Oe. capillare*, *Oe. fabulosum*, *Oe. excisum*, *Oe. pusillum*).

Bei den Gattungen *Oedogonium* und *Oedocladium* entstehen die Oogonien durch Teilung einer einzigen vegetativen Zelle. Die untere der hierbei gebildeten Tochterzellen wird zur „Stützzelle“, die das aus der oberen sich entwickelnde Oogonium trägt („stützt“). Bei der Teilung wird die neue Scheidewand oft sehr tief unten in der Mutterzelle angelegt und schiebt beim Emporrücken zur Reißstelle den größten Teil des Inhaltes der Mutterzelle vor sich her in die zum Oogonium werdende obere Tochterzelle (Fig. 33). Die Stützzelle erscheint so oft sehr arm an Zellinhalt; sie ist bei einigen Arten, es sind namentlich nannandrisch-diözische, stark angeschwollen und unterscheidet sich so äußerlich von den übrigen vegetativen Zellen. Bei nicht nannandrischen Arten, bei denen die Stützzellen in der Regel nicht dicker sind als die übrigen vegetativen Zellen, ist der Unterschied nur selten sichtbar (z. B. *Oe. curtum*, *Oe. giganteum*, *Oe. oryzae*, *Oe. scrobiculatum* und *Oe. upsaliense*). OHASHI (1930) stellte bei *Oe. americanum* TRANSEAU das Fehlen von solchen Stützzellen, die sich von den übrigen vegetativen Zellen merklich unterscheiden, fest.

Die Oogoniumzelle wird bei der Teilung der Mutterzelle zur Kappenzelle und trägt als solche nicht nur eine, sondern oft auch mehrere Kappen. Durch mehrfache Teilung der Stützzelle entstehen mehr oder weniger lange Ketten von unmittelbar aneinandergereihten Oogonien.

Schon PRINGSHEIM (1858) hatte, sowohl bei *Oedogonium* als auch *Bulbochaete*, beobachtet, daß unter für die Weiterentwicklung der Oogonien ungünstigen Verhältnissen sich diese — auf einer niederen Entwicklungsstufe stehenbleibend — in der

gewöhnlichen Weise teilen und vegetative Zellen erzeugen können. HIRN (1900) bestätigte diese Beobachtung bei *Bulbochaete lagoensis* (Fig. 34).

Während bei der Gattung *Oedogonium* stets nur eine Stützzelle vorhanden ist, ja sogar für eine Reihe übereinandergereihter Oogonien nur eine Stützzelle da ist, hat bei der

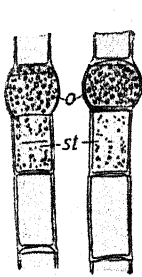


Fig. 33.

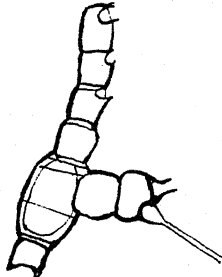


Fig. 34.

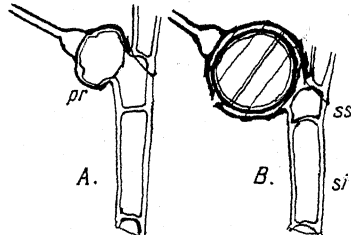


Fig. 35.

Fig. 33. *Oe. Braunii*. Oogoniumbildung. o Oogonium; st Stützzelle 200:1. (Nach HIRN.)

Fig. 34. *Bulb. lagoensis*. Mit Seitenzweig aus unbefruchtetem Oogonium. 200:1. (Nach HIRN.)

Fig. 35. *Bulb. setigera*. Bildung des Oogoniums. pr primäres Oogonium; si untere Stützzelle; ss obere Stützzelle. 200:1. (Nach HIRN.)

Gattung *Bulbochaete* jedes der stets einzeln stehenden Oogonien zwei Stützzellen. Diese entstehen, indem die primär gebildete Oogoniumszelle sich noch einmal teilt, wobei die obere Tochterzelle nun zum endgültigen Oogonium auswächst, die untere aber die zweite, oft sehr kleine Stützzelle bildet (Fig. 35).

Haben hier beide Teilungen in derselben horizontalen Richtung zur Fadenachse stattgefunden, so entsteht ein aufrechtes („erectum“) Oogonium, und seine beiden Stützzellen erscheinen im optischen Längsschnitt viereckig. Wurde aber die Scheidewand bei einer der Teilungen schief zur Längsachse der Mutterzelle angelegt, so ist die eine Stützzelle im optischen Längsschnitt ebenfalls viereckig, die anderen jedoch fünfeckig. Das so gebildete Oogonium ist dann abstehend oder „patens“ zur Längsachse des Fadens (Fig. 36). Bei den globosporischen Arten mit „abstehenden“ Oogonien ist die untere Stützzelle im optischen Querschnitt viereckig und die obere fünfeckig; die Schrägstellung der Scheide-

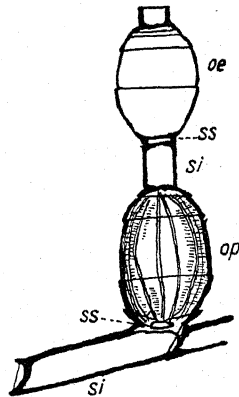


Fig. 36. *Bulb. insignis*.
op Oogonium patens;
oe Oogonium erectum;
si untere Stützzelle;
ss obere Stützzelle. 200:1.
(Nach HIRN.)

wand tritt also erst bei der zweiten Teilung auf. Bei ellipsosporischen Arten aber ist es umgekehrt. Im ersteren Falle macht nur *Bulbochaete borealis* eine Ausnahme.

Sowohl bei den globosporischen als auch bei den ellipsosporischen Arten kommen beide Formen vor, bei den ersteren sind jedoch die „aufrechten“ Oogonien selten. Hier haben *Bulbochaete diamesandria* und *B. Brébissonii* nur „aufrechte“ Oogonien, *B. elatior* aber sowohl „aufrechte“ als auch „abstehende“.

Abstehende Oogonien werden nur durch Teilung der Basalzelle eines Seitenzweiges gebildet. Solche Fruchtzweige können deshalb außer der Basalzelle nur aus Stützzellen, Oogonien und einer Endborste bestehen oder aber auch noch einige weitere durch Stützzellen voneinander getrennte Oogonien oder auch Androsporangium- oder Antheridiumzellen tragen.

Die abstehenden Oogonien werden in der *Bulbochaete* eigenen Art der Bildung von Seitenzweigen gebildet. Infolge der doppelten Teilung sind sie mit einer zweigliedrigen Kappe versehen, deren zweites Glied meist sehr groß ist. Ausnahmen bilden nur *B. borealis* und *B. punctulata*, bei denen der Querriß der zweiten Teilung nur schmal, aber doch deutlich erkennbar ist. Der Basalteil des Oogoniums steckt in einer weiten Scheide und besitzt unter dieser noch die bei den Seitenzweigen von *Bulbochaete* immer vorhandenen zwiegespaltenen Scheiden.

Die „aufrechten“ Oogonien stehen immer höher in den Zweigen, weil sie nie aus einer Basalzelle eines Seitenzweiges gebildet werden. Die drei oben genannten globosporischen Arten mit „aufrechten“ Oogonien tragen diese stets an der auf die Basalzelle folgenden, zur unteren Stützzelle gewordenen Fadenzelle, während die „aufrechten“ Oogonien bei den ellipsosporischen Arten meist durch Teilung höher im Faden gelegener Zellen entstehen.

Je nach dem, ob die Scheidewand der ersten Teilung sehr unten in der Mutterzelle sitzen bleibt, oder fast bis an den Rand der Scheide vorrückt, ist die Größe der beiden Stützzellen verschieden. Im ersteren Falle, wie z. B. bei den drei genannten globosporischen Arten mit „aufrechten“ Oogonien und den ellipsosporischen Arten mit „abstehendem“ Oogonium, ist die obere Stützzelle größer als die untere, im anderen Falle ist es umgekehrt.

Die Kappe eines „aufrechten“ Oogoniums ist stets mehr als zweigliedrig, mindestens dreigliedrig, wie bei den drei ge-

nannten globosporischen Arten, deren Mutterzellenkappe eingliedrig ist. Sonst richtet sich die Kappenzahl des Oogoniums nach der Anzahl der vor der Oogoniumbildung erfolgten Teilungen im Faden. Da Scheidenzellen keine Oogonien bilden können, ist die niedrigste Kappenzahl drei.

Aus den Basalzellen bei den Gattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete* sowie den Rhizoidzellen bei *Oedocladium* können keine Oogonien entstehen.

d) Befruchtung des Oogoniums und Bildung der Oospore

Der Mechanismus des Befruchtungsvorganges des Oogoniums bildet ebenfalls wieder ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal der Arten, desgleichen die Form und das Aussehen der nach der Befruchtung sich bildenden Oospore.

Der Keim oder das Spermatozoid tritt — bei allen drei Gattungen „schwimmend“ — durch eine in der Oogoniumwand sich bildende Öffnung ein. Nicht nur die Form dieser Öffnung, sondern auch ihre Lage ist wechselnd, aber für die einzelnen Arten immer wiederkehrend.

Die Öffnung kann nach zwei Arten entstehen. Sie kann entweder in einem kleinen, porusartigen Loch oder in einem die Wand in zwei Stücke teilenden Kreisriß bestehen, zwischen dem ein neues Wandstück die beiden Hälften zusammenhält, etwa wie bei einer schief geöffneten Falzschachtel, bei der der innere Falz wohl eine Auseinanderfallen der beiden Hälften verhindert, an der hochgehobenen Seite aber einen Spalt ins Innere freigibt. Die erstere Art der Öffnung findet sich immer bei der Gattung *Bulbochaete*, und zwar wird der „Porus“ in der oberen Hälfte des Oogoniums unmittelbar unter dem unteren Kappenring angelegt (Fig. 35 B, 36). Bei der Gattung *Oedogonium* kommen beide Arten der Öffnung vor und man unterscheidet danach zwei Abteilungen: Porifera und Operculata. Sowohl bei einhäusigen als auch zweihäusigen und auch den zwergmännchenbildenden Arten finden sich Glieder beider Abteilungen. Nach der Lage des Porus oder des Kreisrisses unterscheidet man eine Anzahl Gruppen (Fig. 37, 38).

1. Die Öffnung liegt in der Mittellinie des Oogoniums: porus medianus, circumscessio mediana;
2. sie entsteht wenig oberhalb der Mittellinie: p. supramedianus, c. supramediana;
3. oder hoch bis sehr hoch oben: p. superior, c. superior.

4. Der Kreisriß liegt mitunter im obersten Teil des Oogoniums: c. suprema.

5. Der Porus oder Kreisriß entsteht in der unteren Hälfte des Oogoniums: p. inferior, c. inferior bzw. c. inframediana.

In der zweiten Gruppe allein ist die Begrenzung weniger scharf; bei einigen Arten ist die Lage der Öffnungen nicht immer gleich. *Oedogonium lautumnarum*, *Oe. mitratum* und *Oe. urbicum* können z. B. so zu den Gruppen 2 und 3 zu rechnende Oogonien besitzen, *Oe. moniliforme* wieder hat solche, die in die Gruppen 1 und 2 gehören.

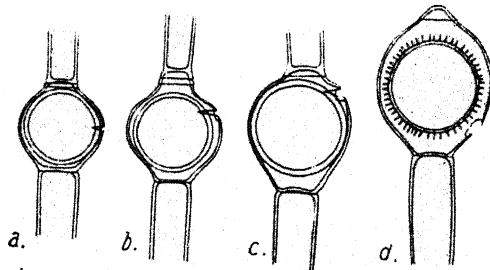


Fig. 37. Oogonien von *Oe. sociale* (a); *Oe. obsoletum* (b); *Oe. intermedium* (c); *Oe. hispidum* (d). 360:1. (Nach HIRN.)

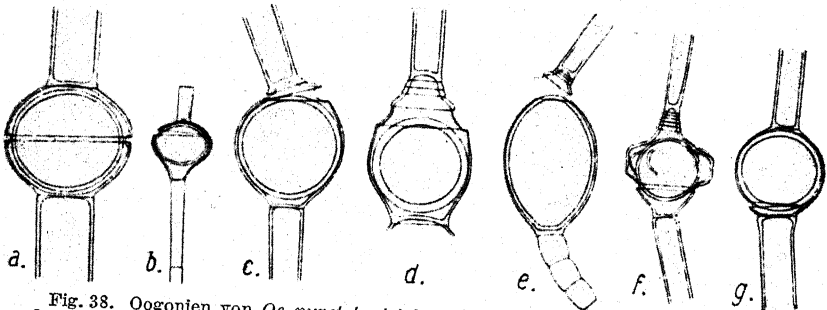


Fig. 38. Oogonien von *Oe. punctato-striatum* (a); *Oe. Petri* (b); *Oe. crispum* (c); *Oe. hians* (d); *Oe. pseudacrosporium* (e); *Oe. Itzigsohni* (f); *Oe. inversum* (g). 360:1. (Nach HIRN.)

Das Aufreißen der Oogonienwand tritt namentlich bei solchen mit medianem Kreisriß mitunter ringsherum fast gleichzeitig ein, so daß die Ränder fast parallel sind. Tritt der Riß jedoch nicht in der Nähe der Mittellinie des Oogoniums, sondern ober- oder unterhalb dieser auf, so bricht die Wand an einer Seite früher auf und der Riß wird hier breiter, so daß der Faden oft knieförmig abgebogen wird, oder sogar die obere Hälfte wie ein Deckel abgeworfen wird.

Die Entstehung dieser Befruchtungsöffnungen wird dadurch eingeleitet, daß der stark chlorophyllhaltige Inhalt des Oogoniums an den betreffenden Stellen farblos wird durch Zurückweichen des Chlorophylls. Kurz vor dem Durchbruch der Wand oder der Entstehung des Kreissrisses tritt eine Membranschicht auf, die der Innenwand des Oogoniums anliegend die Öffnung verschließt und beim Kreisriß die Verbindung zwischen den beiden Hälften der Oogoniumwand darstellt. PRINGSHEIM nannte diese Membran „Befruchtungsschlauch“. Daß er auch bei den mit einem Porus sich öffnenden Oogonien vorhanden ist, konnte schon KLEBAHN (1892) an *Oe. Boscii* zeigen (Fig. 39, 40, 41). Er wird zuerst an der Stelle, an der der Wanddurchbruch erfolgt, angelegt und bewirkt diesen wohl durch Aufquellen. Bald nach dem Durchbruch der

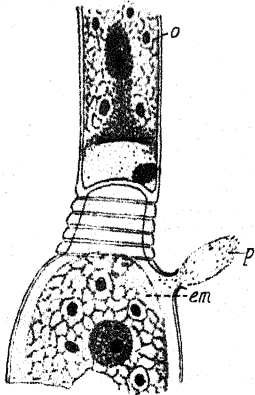


Fig. 39.

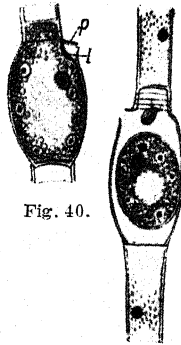


Fig. 40.

Fig. 41.

Fig. 39-41. *Oe. Boscii*. Öffnung und Befruchtung des Oogoniums; o Oogonium; em Empfangnisfleck; p Schleimpapille; l Schleimlamelle. (Nach KLEBAHN.)

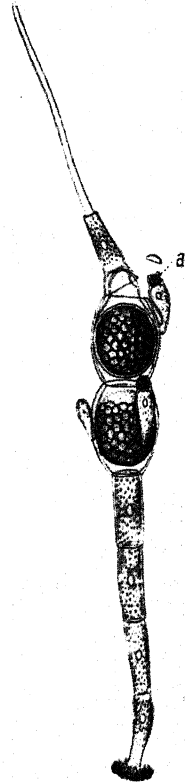


Fig. 42. *Oe. ciliatum*. Ganze Pflanze mit Oogonium und Zwergmännchen. (Nach PRINGSHEIM.)

Oogoniumwand tritt auch in der neu aufgetretenen Innenschicht an derselben Stelle ein Loch auf.

PRINGSHEIM nahm nach seinen Beobachtungen bei *Oe. tumidulum* an, daß die Befruchtung unmittelbar nach der Bildung dieses Loches stattfände, durch das der hinter ihm liegende, farblos gewordene Inhalt papillenartig hervortritt. Erst nach

der Befruchtung, d. h. nach dem Eintritt des Spermatozoids in das Oogonium und seiner Verschmelzung mit der Eizelle, findet — nach PRINGSHEIM — ein Zusammenziehen des Oogoniuminhaltes statt, der sich zur Oospore umbildet.

HIRN (1900) und andere stellten im Gegensatz hierzu bei mehreren *Oedogonium*-Arten fest, daß die Befruchtung erst nach der Zusammenballung des Inhaltes des Oogoniums stattfindet.

Durch eine mehr oder weniger tiefe, taschen- bis kanalartige Einbuchtung an der Durchbruchsstelle gelangt das Spermatozoid hinein. Wenn auch noch nicht bei sehr vielen Arten der Befruchtungsvorgang bekannt ist, so dürfte er doch immer bis auf kleine Abweichungen, die freilich für manche Arten als Merkmal dienen könnten, gleich sein. Die Befruchtungsöffnung wird von innen durch einen anscheinend aus der Eizelle abgesonderten hellglänzenden Schleim nach außen verschlossen, dessen Rolle beim Befruchtungsvorgang selbst noch nicht feststeht.

Über den Befruchtungsvorgang von *Oe. Kurzii* ZELLER machte SPRESSARD (1930) sehr genaue Angaben. Die männlichen und die weiblichen Geschlechtszellen (Antheridien und Oogonien) sind etwa 48 Stunden nach ihrer Entstehung reif. Zur Sicherung der vollständigen Reife der Oogonien zur Zeit des Schwärmens der Spermatozoiden werden sie etwa einen Tag vor den Antheridien gebildet. Alle 14 Tage etwa wird ein Maximum der Entwicklungen von Geschlechtszellen erreicht. Spermatozoiden schwärmen frei während der ganzen Periode der geschlechtlichen Tätigkeit der Alge; in höchster Zahl treten sie zwischen Mitternacht und 4 Uhr morgens und in einer zweiten schwächeren Welle von Mittag bis gegen 16 Uhr auf.

Die Befruchtung kann innerhalb 10 Minuten nach dem Freiwerden des Spermatozoids erfolgen. Vom Eintritt in die Befruchtungsöffnung des Oogoniums bis zur Berührung der Eizelle vergehen wenige Sekunden bis zu 4 oder 5 Minuten; der Eintritt und die Verschmelzung mit der Eizelle dauert nur eine halbe Minute. Im Gegensatz zur Darstellung KLEBAHNS (1892) der Befruchtung bei *Oe. Boscii* (Fig. 41) berührt das Spermatozoid die Eizelle bei *Oe. Kurzii* zuerst mit dem vorderen Ende.

Ob diese Abweichungen grundsätzliche Bedeutung haben, sei dahingestellt.

Nach dem Eindringen des Spermatozoids in die Eizelle „heilt“ die Membran der letzteren sofort wieder zusammen, wenn das hintere Ende des Keims im Ei verschwunden ist. Der weibliche, in der Mitte der Eizelle ruhende Kern hat sich vor Beginn der Befruchtung in die Nähe der Oogoniumöffnung vorgeschoben. Die Verschmelzung mit dem kleineren, keinen Nucleolus besitzenden männlichen Kern (OHASHI 1930) geht sofort und schnell vor sich und es entsteht ein etwa kugelförmiger Verschmelzungskern.

Aus der befruchteten Eizelle bildet sich die Oospore. Ihre stark wechselnde Form, Größe, Farbe und äußere Struktur bietet wiederum oft wichtige Unterscheidungsmerkmale der Arten.

Ihre äußere Membran ist aus mehreren Schichten gebildet; bei den meisten Arten konnten drei, oft aber nur zwei oder auch vier festgestellt werden. Die innere durchscheinende Schicht, die den Inhalt umschließt, wird das Endospor genannt, die darüberliegenden Schichten das Meso- bzw. Epispor. Durch Faltung dieser letzteren kommt die verschiedenartige Struktur der Oosporenwand zustande, die in Form von glatten oder gezahnten Längsrippen, Querstreifen und stachelartigen Gebilden erkennbar ist, namentlich mit fortschreitender Reife der Oospore.

Die Ausbildung dieser drei Schichten geht so vor sich, daß nach dem erst gebildeten Endospor das Epispor entsteht, dessen Falten usw. das zuletzt gebildete Mesospor fest anliegt, wodurch die Festigkeit der Oosporenwand erklärt wird. Füllt die Oospore das Oogonium vollständig aus, so findet mitunter eine Faltung der Oogoniumwand statt, der sich das Epispor fest anlegt (*Oe. pseudacrosporium*, *Oe. acrosporium*).

Bei den globosporischen Arten von *Bulbochaete* findet sich fast immer eine netzartige Faltung, die das ganze Epispor von feinen, flachen Gruben bedeckt zeigt. Längsfaltung mit feinen Querstreifen, die als Zähnelung erscheint, findet sich auf dem Epispor der ellipsoidischen Oosporen von *Bulbochaete*. Sind die Längsfalten außerdem noch mit größeren Einbuchtungen und Höckern versehen, so kommt eine Doppelzahnung (*B. denticula*, *B. insignis*, *B. imperialis*) zustande, die durch besondere Querrücken zwischen den Zähnen zu einer netzbildenden Querstreifung führen kann (*B. insignis* v. *reticulata*).

Die Membran der Oospore wird mitunter allmählich gelb bis braun verfärbt. Der Inhalt selbst verfärbt sich beim Eintritt

in den Ruhezustand der Oospore von grün in gelb, braun bis rot. Meist sterben die vegetativen Zellen dann ab, so daß die Oospore frei wird und zu Boden sinkt; die Weiterentwicklung der Oospore kann aber auch in dem an der Mutterpflanze noch festsitzenden Oogonium stattfinden.

Die Ruhezeit der Oosporen ist von äußeren Einflüssen abhängig, kann sich aber auf mehrere Monate und länger ausdehnen. Die Oospore von *Oe. gracilius* beispielsweise macht eine Ruhepause von etwa einem Jahr durch, ehe sie zur Keimung kommt; die geschlechtliche Reife dieser Art fällt in den Herbst, so daß schon durch die Jahreszeit Ruhepausen von sechs Monaten bedingt sein können.

Ob solche Ruhepausen mehrere Jahre währen können, wie von einzelnen Arten berichtet wurde, ist noch zweifelhaft.

MAINX (1931) erhielt nach Verlauf eines Jahres 100proz. Keimung der Oosporen, nachdem sie 24–48 Stunden in Eiswasser waren und dann in Nährlösung überführt wurden.

Die Weiterentwicklung der Oospore geht bei den Gattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete* nicht in gleicher Weise vor sich. Schon PRINGSHEIM (1868) verfolgte sie bei *B. intermedia*, CLEVE (1863) und JURÁNYI (1873) bei je einer *Oedogonium*-Art.

Die Wand der Spore bricht auf und der Inhalt tritt heraus (Fig. 43–45). Bei *Bulbochaete* soll er von vornherein mit einer Hülle umgeben sein, die nach PRINGSHEIM die innere Schicht der Sporenmembran ist, während der nackte Inhalt bei *Oedogonium* nach dem Freiwerden sich mit einer Hülle umkleidet. Die Teilung der Oospore tritt bei *Oedogonium* sofort, bei *Bulbochaete* erst nach mehreren Stunden ein, nachdem die Oospore eine eiförmige Gestalt angenommen hat. Bei *Oedogonium* teilt sie sich oft erst in 3 Stücke, deren mittelstes dann eine weitere Teilung erleidet, bei *Bulbochaete* werden sogleich 4 Stücke gebildet. Die Teilungen finden in der Längsrichtung der Zelle statt; wenn zuerst nur 3 Teilstücke entstehen, was wohl ebenso wie die von CLEVE beobachteten Zweiteilungen als Ausnahme anzusehen ist, finden die weiteren Teilungen durch Querteilung der ersten Teilungsstücke statt. Die Teilstücke nehmen nach dem Auseinanderweichen ovale Form an und erhalten um das farblose Ende einen Kranz von Geißeln und gleichen so den Zoosporen, von denen sie sich durch ihre braune bis rotbraune Färbung unterscheiden. Diese Vorgänge spielen sich in der sich erweiternden Hülle ab, bis diese sich — ebenfalls wie bei den anderen Schwärmern — auflöst und sie frei gibt.

Normalerweise werden bei allen diözischen Oedogonien-Arten 4 Zoosporen entwickelt, von denen je 2 zu weiblichen und männlichen Fäden auswachsen (Fig. 46, 47). Die gelegentlichen Beobachtungen von nur 1 oder 2 Schwärmern aus einer Zygote sind wohl darauf zurückzuführen, daß nicht alle 4 der bei der Keimung entstandenen Kerne entwicklungsfähig waren.

So wurden von JURÁNYI (1873) einige Fälle beschrieben, in denen einmal die Oosporen ohne Schwärmerbildung direkt zu neuen Fäden auskeimten, zum anderen wurden „Pseudo-sporen“, d. h. unbefruchtete Oosporen gefunden, deren Inhalt

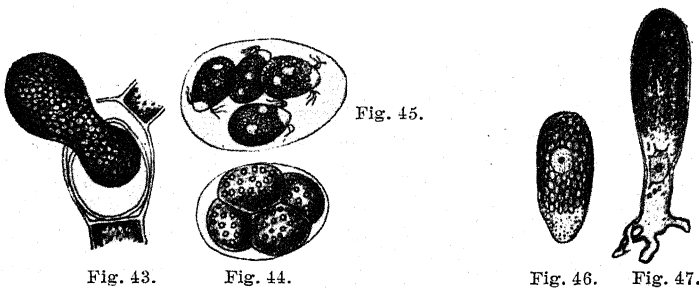


Fig. 43-45. *Oe. pluviale*. Schwärmerbildung aus der Oospore. (Nach JURÁNYI.)

Fig. 46-47. *Oe. rufescens*. Keimpflänzchen. (Nach HIRN.)

von einer gut ausgebildeten Zellwand bekleidet war. PRINGSHEIM (l. c.) beobachtete gleiche oder ähnliche Bildungen bei *Oedogonium* und *Bulbochaete*, die bei der Keimung keine normalen Fäden, sondern dreizellige Kümmerbildungen, in anderen Fällen aber normale Fäden bildeten. Auch hierbei wird es sich wohl auch nur um eine halb unterdrückte Schwärmerbildung handeln (vgl. oben).

Manchmal wächst eine Zygote zu einer großen, vermutlich diploiden Zoospore aus, aus der sich ein weiblicher Faden von doppelt normalen Ausmaßen entwickelt; die Oogonien sind — im Verhältnis zum Faden — jedoch weniger angeschwollen und in langen, an Antheridien erinnernden Serien angeordnet. MAINX (1931), der diese Beobachtung machte, sieht hierbei den weiblichen Faktor als dominant an und spricht dem rezessiven männlichen Faktor das „antheridienähnliche“ Merkmal der Oogonien zu. Die Eizellen solcher Oogonien können durch normale haploide Spermatozoiden befruchtet werden; über die Entwicklung der dann vermutlich triploiden Oospore ist jedoch noch nichts bekannt.

Nach einiger Zeit setzen sich die Schwärmsporen fest und entwickeln einen neuen Algenfaden (Fig. 46, 47).

Daß bei der Keimung der Oospore die Reduktionsteilung vor sich geht, nahm man seit langem als feststehend an. GUSSÉVA (1930) konnte es für *Oe. capillare* beweisen, wenn es auch unmöglich war, die Zahl der haploiden und diploiden Chromosomen zu ermitteln. Es ist anzunehmen, daß alle Oedogoniales haploid sind.

Wenn auch noch nicht für alle Arten die Weiterentwicklung der Oosporen bekannt sind, so ist doch anzunehmen, daß Abweichungen nur durch äußere Verhältnisse hervorgerufen werden, wie die zweimalige Teilung oder die von CLEVE beobachtete Teilung innerhalb der Oospore, aus der die fertigen Schwärmer nach ihrem Aufbrechen austreten.

Auch bei *Oedocladium* konnte STAHL (l. c.) die Weiterentwicklung der Oospore in gleicher Weise beobachten und gibt, wie HIRN (1900) für *Bulbochaete*, an, daß an der Oosporenwand eine Kreislinie festzustellen ist, durch die die Wand in zwei gleiche Hälften geteilt wird, die das Aufbrechen erleichtert.

HIRN (l. c.) läßt die Frage, ob solche Oedogonien, von denen bisher nur weibliche Fortpflanzungsorgane bekannt sind, tatsächlich etwa nur Pseudosporen bildeten und parthenosporisch seien, offen, weist aber darauf hin, daß die Befruchtungsöffnungen oft sehr schwer zu finden seien und das scheinbare Fehlen männlicher Fäden auch durch zeitlich verschiedene Ausbildung oder sehr geringe Anzahl bedingt sein kann.

Inzwischen wurden ja auch für eine Anzahl von Arten, deren männliche Geschlechtszellen bisher unbekannt waren, diese festgestellt (z. B. TIFFANY 1936), und ihre Beschreibung konnte vervollständigt werden.

GUSSÉVA (1930) beschreibt in letzter Zeit einen weiteren Fall von Parthenosporenbildung bei *Oe. capillare*. Die Parthenospore bildete sich aus dem gesamten Inhalt einer vegetativen Zelle. Sie umhüllt sich mit einer dicken Membran und füllt dann den Raum der Zelle mit Ausnahme der Winkel aus; sie gleicht im Aussehen einer Zoospore und keimt unmittelbar zu einem Faden aus, ohne daß ein Porus oder Schlitz festzustellen sei. Aus letzterem Grunde setzt TIFFANY (1936b) im Hinblick auf die dicke Membran gewisse Zweifel in diese Darstellung des Vorganges.

IV. Oekologie

Die Algen der Gruppe Oedogoniales leben mit wenigen Ausnahmen im Süßwasser. Die einzige bisher in Europa gefundene Art der Gattung *Oedocladium* und vier der amerikanischen Arten leben auf feuchter Erde, nassem Schlamm oder sandigem Lehm, während die sechste bekannte Art wie die Arten der Gattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete* Wasserbewohner ist.

a) Salzgehalt des Wassers

Wenn auch in wirklichem Meer- und Salzwasser bisher keine Arten der Gruppe gefunden wurden, so sind doch einige Arten bekannt, die im Brackwasser oder salzhaltigen Wasserläufen gefunden wurden, wie die folgenden:

Oedogonium capillare in Deutschland (Salzungen),

„ *oblongum* in Finnland (Nagu)

„ *pluviale* in Schweden (Varberg) und

Bulbochaete rhadinospora v. *litoralis* in Schweden (Stockholm).

Außer diesen (Angaben nach HIRN 1900) fand KROK (1870) bei Haparanda sehr vereinzelt bzw. selten *Oedogonium rostellatum* (PRINGSHEIM) (= *crispum*) und *Oe. undulatum*; immerhin beträgt der Salzgehalt noch 1,5‰ NaCl (FRAUDE 1906). KRIEGER (1933) gibt den Salzgehalt eines Tümpels im Schildower Naturschutzgebiet, in dem auch *Oedogonium* reichlich entwickelt war, mit 144 mg Cl im Liter an. BEYERINCK (1927) dagegen gibt den Chlorgehalt der Wässer, in denen er Oedogonien fand, nur mit 12–13 mg Cl im Liter an.

Eine Anzahl von z. T. durch mehrere Jahre bestätigten Angaben über das Vorkommen von Oedogoniaceen im Brackwasser finden sich in den „Beiträgen zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald“ (WILCZEK 1913; SCHULTZ 1914; KLEMM 1914; VOSS 1915; KRETSCHMER 1916; KRAMER 1919; PABEL 1921 und UEBE 1921). Es wurden hier gefunden:

Oedogonium Braunii in Brackwasser mit 4‰ und mehr Salzgehalt;

„ *crispum* in Brackwasser mit etwa 3,7‰ Salzgehalt;

„ *curtum* in der Gristower Wiek (Greifswalder Bodden) bei etwa 5,45‰ Salzgehalt;

Oedogonium lautumnium in Brackwasser (Teich) bei etwa 4‰ Salzgehalt;
 „ *Vaucheria* im Brackwasser von etwa 0,84‰ Salzgehalt.

Die genannten Oedogonien fanden sich auch in schwächeren Brackwässern von 0,26–0,43‰; hier auch *Oe. intermedium* und *Oe. Landsboroughi*. *Bulbochaete mirabilis* wurde im Brackwasser eines Teiches mit 1,5‰ Salzgehalt festgestellt, eine sterile *Bulbochaete*-Art bei 3,7‰ Salzgehalt.

Im Süßwasser — als Grenze ist ein Salzgehalt von 0,2‰ angenommen — fanden sich außer *Oe. Braunii*, *Oe. crispum*, *Oe. curtum*, *Oe. Landsboroughi* und *Vaucheria* noch *Oe. capillare*, *Oe. cardiacum*, *Oe. ciliatum*, *Oe. echinosporum*, *Oe. crassiusculum*, *Oe. intermedium*, *Oe. macrandrium* et var. *propinquum*, *Oe. Richterianum*, *Oe. rivulare* und *Oe. undulatum*, sowie *Bulbochaete intermedia*. Der Salzgehalt in diesen Süßwässern schwankte von etwa 0,05–0,2‰. Die Tatsache, daß manche der Arten in den Brackwässern mit 4‰ und mehr in lebhafter Entwicklung und Fruchtung festgestellt wurden, zeigt, daß die Verträglichkeit gegen Salz zum mindesten eine verschiedene bei den Arten ist.

b) Einfluß des Kalkgehaltes (CaO) des Wassers

Die Härte des Wassers, im besonderen der Gehalt an CaO, scheint nicht von wesentlichem Einfluß auf die Entwicklung zu sein. Wenn auch eine kräftige Pufferung des Wassers mit Karbonaten und besonders Kalziumkarbonat der Entwicklung allgemein günstig ist, und die Algen sich mit Vorliebe an Kalksteinen, Schneckengehäusen u. a. G. (ULEHLA 1923) ansetzen, so kommen doch andere Oedogonien in Wässern mit sehr geringer Härte mitunter zu einer Massenentwicklung, so z. B. *Oe. Itzigsohnii* in den Schlenken des Diebelsees, der nur etwa 1,8 Härtegrade (95 mg CaO im Liter) besitzt (KRIEGER, 1929).

Nach USPENSKI (1927) genügt in Kulturen ein Gehalt von nur 12,5 mg Ca auf 1 Liter, um *Oedogonium capillare* ein gutes Wachstum zu ermöglichen.

Im Schildower Naturschutzgebiet wieder waren die reichlich vorhandenen *Oedogonium* ebenso wie andere Algen (*Cladophora*), stark mit Kalk inkrustiert bei einer Ca-Härte des Wassers von 17,98° dtsch. (KRIEGER l. c.). In diesem ganzen Gebiet befinden sich ausgedehnte Kalktuffflächen, die mit dem verhältnis-

mäßig hohen Salzgehalt (120–172 mg Cl im Liter) ihm das Gepräge geben. Auch eine *Bulbochaete*-Art wurde gut entwickelt festgestellt, ohne daß auch hier eine Bestimmung möglich war.

c) Einfluß des p_H -Wertes des Wassers

Dementsprechend ist der Einfluß der Wasserstoff-Ionenkonzentration ebenfalls auf die Entwicklungsmöglichkeit der verschiedenen Arten ein anderer. ULEHLA (l. c.) fand p_H -Werte, die nicht wesentlich unter 7,4 liegen, auch für Oedogonien am günstigsten, stellte aber andererseits fest, daß Oedogonien auch eine erhebliche „Säuerung“ des Wassers, d. h. Herabsetzung des p_H -Wertes sehr gut vertrugen.

In Holland fand BEYERINCK (1927) *Oe. Itzigsohnii* stets nur in saurem Wasser (p_H 4,5–5,5), im übrigen aber zahlreiche andere *Oedogonium*- und *Bulbochaete*-Arten in Wässern mit p_H 6–8, die meisten bei p_H 7–8. *Oedogonium Itzigsohnii* nennt BEYERINCK (l. c.) eine typische Fadenalge für das von ihm untersuchte Heidegebiet und bezeichnet sie als Charakterform für nicht dauernde Wasseransammlungen und auch für das Moosfenn.

In Übereinstimmung hiermit fand die schon erwähnte Massenentwicklung von *Oe. Itzigsohnii* (KRIEGER, l. c.) in Wasser statt, dessen p_H -Wert etwa 5,1–5,2 und darunter betrug, wobei es zu reichlicher Zygotenbildung kam. Ebenso kommt dieselbe Art mit der var. *heteromorphum*, *Oe. sphaerandrium*, *Oe. mammiferum* und eine *Bulbochaete* in Torflöchern der Seefelder bei Reinerz in Schlesien vor (REITER 1919); die Wasserstoff-Ionenkonzentration im Seefelder Hochmoor beträgt nach HARNISCH (1928) etwa p_H 4,0!

STEINECKE (1915) bezeichnet *Oe. Itzigsohnii*, die er häufig in dem gelbbraunen Moorwasser der Blänken im Zehlaubbruch fand, als eine typische Hochmoorform. Vereinzelt fand er hier in fruktifizierendem Zustande auch *Oe. Rothii*.

Ebenso stelle ACKLEY (1930) in sauren Mooren in Michigan (USA.) mit einem p_H -Wert von 3,4–6,8 das Vorkommen von 17 fruktifizierenden *Oedogonium*- und *Bulbochaete*-Arten fest.

Das Optimum für die geschlechtliche Entwicklung liegt nach MAINX (1931) zwischen p_H 7,2–8,2. *Bulbochaete varians* var. *subsimpler* (WITTR.) HIRN wurde sogar in Wasser mit einem p_H -Wert bis zu 8,8 normal fruktifizierend gefunden (TIFFANY 1936b).

Die Verträglichkeit der Oedogoniales gegen Schwankungen in der Reaktion des Wassers ist demnach sehr verschieden.

d) Einfluß des Eisen- und Mangangehaltes und anderer Salze

Die Empfindlichkeit gegen den Eisengehalt des Wassers scheint ebenfalls mit den Arten zu wechseln. Am empfindlichsten gegen Eisen ist nach USPENSKI (1927) *Oedogonium capillare*, das selbst bei „Eisenmangel“ sich normal ohne Chlorose entwickelt; der Eisengehalt des Wassers darf höchstens 0,5 bis 0,6 mg Fe_2O_3 im Liter betragen, wenn *Oe. capillare* sich entwickeln soll (USPENSKI 1927; GUSSÉVA 1927). Ein Gehalt von 1 mg Fe_2O_3 auf 1 Liter ist schon als hoher Eisengehalt anzusehen, denn *Oedogonium grande*, das in Wasser mit mehr als 1 mg Fe_2O_3 im Liter angetroffen wurde und als weniger empfindlich anzusehen ist, fängt bei einem höheren Eisengehalt an sich zu entfärben und lagert Fe_2O_3 in seinen Zellwänden ab (siehe oben).

In Wasser mit 1,9 mg Fe_2O_3 im Liter und p_H 6 (siehe oben) fand BEYERINCK (1927) mehrfach *Bulbochaete mirabilis*.

Wie alle Algen sind die Oedogonien ebenfalls gegen den Mangangehalt des Wassers weniger empfindlich, da dieser 100mal so groß sein kann als der Eisengehalt, ehe er giftig wirkt (USPENSKI l. c.).

Über den Einfluß der Phosphate und Nitrate, sowie der Salze des Magnesiums auf das Wachstum und die Entwicklung der Oedogoniales liegen genaue Beobachtungen noch nicht vor; doch ist ein solcher als sicher anzunehmen, wenn auch aus den Standortsangaben z. T. die Verschiedenheit dieses Einflusses hervorzugehen scheint.

Teiche und Tümpel in den Prärien von Illinois (USA.) und Zypressensümpfen in Florida (USA.) erwiesen sich z. B. an Individuen und Arten viel reicher als die Viehweiden am Eriesee oder die Gewässer in Ohio (USA.).

In Oklahoma (USA.) fand TAFT (1935) die Oedogonien ebenso auf sandigen wie auf steinigem Boden wachsend und McINTEER (1933) stellte das beste Wachstum in der fruchtbaren Blaugrasgegend von Kentucky fest.

e) Periodizität, Einfluß von Licht und Temperatur

Für die Ausbildung von Fortpflanzungsorganen der Oedogonien sind von größter Bedeutung die Licht- und Temperaturverhältnisse. Die ausschlaggebende Rolle hierbei schreibt BEYERINCK (l. c.) ebenso wie KLEBS (1896) dem Licht

zu, während LOHMANN (1909) und OLTMANNS (1922–23) beide Faktoren für gleich wirksam halten. BEYERINCK zeigt, daß Beginn und Ende der allgemeinen Fruktifikationsperiode bei ungefähr der gleichen Lichtintensität liegen, so daß eine gewisse Lichtstärke als Voraussetzung anzunehmen ist, wobei freilich erst ein gewisser Temperaturstand den Prozeß ermöglicht. Die größte Anzahl der Fruktifikationen fällt andererseits nicht mit dem Maximum der Lichtintensität, also Monat Juni, zusammen, sondern zwischen Mai und Juli findet ein deutliches Absinken der Ausbildung von Fortpflanzungsorganen statt. Die gleiche Feststellung machte TIFFANY (1930) bei den Oedogonien in USA., wie aus der von ihm hierfür gegebenen Kurve eindeutig zu ersehen ist (Fig. 48). Während nach BEYERINCK (l. c.) auf den Rückgang im Juni und Juli ein erneuter Anstieg im August erfolgt, zeigt die Kurve TIFFANYS vom Juli einen fast gleichmäßigen Abfall bis in den September, um im Oktober — nach BEYERINCK im November — noch einmal einen geringen Anstieg zu erfahren, der zum Dezember wieder auf den bis zum Februar bestehen bleibenden Nullpunkt absinkt.

Es ist wohl sicher, daß Verschiebungen von Wochen je nach den Witterungsverhältnissen eintreten werden und namentlich auch in den Monaten Februar bis April zu einer veränderlichen Kurve führen werden. Grundsätzlich wird für Europa ein Maximum etwa Mai bis Juni, ein zweites etwa Juli–August bis September in der Ausbildung von Fruktifikationsorganen bei den Oedogonien festzustellen sein. Dieses letzte Ansteigen bringt nach TIFFANY und TRANSEAU (1927) bei manchen Arten eine zweite Generation in demselben Jahre zur Entwicklung.

Daß auch der Temperatur eine ausschlaggebende Bedeutung zukommt, zeigt die Tatsache, daß in sehr großen Höhenlagen (alpinen) ebenso wie unter hohen Breitengraden fruktifizierende Oedogonien selten gefunden wurden; das Vorkommen steriler *Oedogonium*-Fäden auf dem Schnee der Orkneyinseln ist ebenfalls ein Beispiel dafür (FRITSCH). Für die Photosynthese gibt BUKATSCH (1935) als günstigste Temperaturen solche zwischen 25 und 30° C an. Im Gegensatz dazu zeigt das Vorkommen von *Oedogonium crenulato-costatum* var. *aureum* in einer heißen Springquelle im Yellowstone-Nationalpark in USA. (HIRN 1900) die Anpassung gewisser Arten an höhere Temperaturen des Wassers. *Oedogonium oblongum* wurde auf Spitzbergen zwar auf 79° 26' nördlicher Breite fruktifizierend von MÜNSTER-STROM (1921 II) festgestellt, aber in einer warmen Quelle von

20–25° C. Derselbe gibt für *Oedogonium paludosum* das Vorkommen in einem See in Norwegen auf etwa 1000 m Höhe an, für *Oedogonium Pringsheimii* v. *Nordstedtii* bei Tuddal in Telemark auf etwa 1000 m Höhe, für *Oedogonium suecicum* und *Oe. varians* bei Geilo an der Bergensbahn in 700–800 m, für *Bulbochaete Brebissonii* bei Myrdal an der Bergensbahn auf 850 m Höhe, für *Oedogonium nodulosum* var. *commune* und *Bulbochaete mirabilis* für Rapadalen im Sarekgebirge (Schweden) auf etwa 600–1000 m.

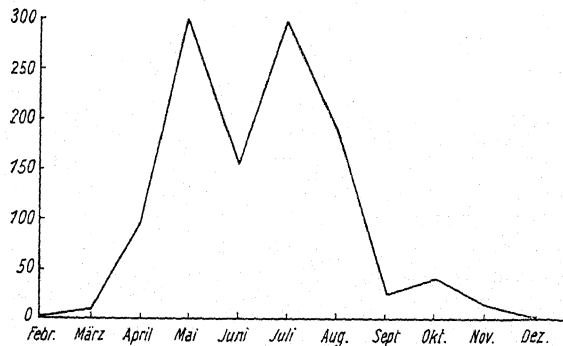


Fig. 48. Darstellung der Fruktifikationsmaxima der Oedogonien in USA.
(Nach TIFFANY.)

In nördlichen Breiten zwischen etwa 60–70° nördl. Br. scheint demnach die Höchstgrenze für die Fruktifikation nach den bisherigen Funden bei etwa 1000 m zu liegen. In größeren Höhen wurden Oedogonien, so z. B. bei Finse an der Bergensbahn (etwa 1200 m) nur in vegetativem Zustand gefunden. Auch an den vorher genannten und anderen Standorten fand MÜNSTER-STROM (1926) in zahlreichen Proben nur sterile Arten von *Oedogonium* und *Bulbochaete*; von *Bulbochaete Brebissonii*, die er im August und September fruktifizierend fand (bei Myrdal) bemerkt MÜNSTER-STROM besonders, daß die Zygosporen noch nicht völlig reif waren. Im Kaukasus von Wladikawkas zum Kasbek (5043 m) fand MÜNSTER-STROM *Oedogonium capitellatum* in Höhen von etwa 700 bis etwa 2200 m fruktifizierend. Das höhere Aufsteigen des Vorkommens fruktifizierender Oedogonien dürfte — soweit die wenigen Beobachtungen es zulassen — demnach in südlicheren Breiten wie im Kaukasus (40–45° nördl. Br.) durch die höhere Temperatur und größere Lichtstärke, sowie das damit verbundene Zurückweichen der Schneegrenze bedingt sein.

Die Zoosporenbildung findet in der Regel einige Zeit vor Beginn der geschlechtlichen Entwicklung statt.

f) Die Standorte

Als Standort bevorzugen die Oedogoniales allgemein die kleineren, dauernden Wasseransammlungen, wie Teiche, vor den Seen. Aber auch in nicht dauernden Teichen, Tümpeln usw. finden sich zahlreiche Vertreter der Gattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete*. Weniger häufig kommen sie in Flüssen, auch in deren ruhigen Buchten vor. Trotz der kräftigen Fußzellen finden sich namentlich in schneller fließenden Flüssen verhältnismäßig wenig fruktifizierende Arten. An mehr als 1100 Feststellungen zeigten TIFFANY und TRANSEAU (1927), daß 80 % aller im fruktifizierenden Zustand gefundenen Arten, Abarten und Formen der Gattung *Oedogonium* in immerbestehenden Teichen und Seen vorkommen, etwa 15 % in unbeständigen Teichen usw., der Rest in fließenden Gewässern. Die etwa 100 Feststellungen für Arten der Gattung *Bulbochaete* verteilten sich annähernd gleich auf alle Standorte, also auch auf vorübergehende Wasseransammlungen und Flüsse. In ruhigem Wasser sind die Entwicklungsbedingungen demnach zweifelsohne günstigere als in stark bewegtem oder schnell fließendem.

Wenn auch für Europa oder auch nur einzelne Gegenden Europas solche zahlenmäßigen Erhebungen fehlen, so ist doch festzustellen, daß auch hier die weitaus größte Anzahl bekannter Standorte der Oedogoniales kleinere Wasseransammlungen, Teiche, Tümpel, Gräben und kleinere Seen sind. Schon aus dem oben über die Ansprüche der Oedogoniales an das Wasser, in dem sie zu guter Entwicklung kommen, Gesagten, geht andererseits hervor, daß Vertreter der Gruppe in allen Süßwässern von den kalten und warmen Quellen bis zu moorigen und stark eutrophierten Flüssen und Seen sich finden. Die oben gemachten Angaben über die Standorte in USA. zeigen dasselbe.

Auch Standortsangaben, soweit sie über die Nennung der Gegend oder des nächsten Ortes hinausgehen, scheinen dasselbe auszusagen, denn solche in größeren und schneller fließenden Flüssen sind selten. Keinesfalls kann wohl die sich bei älteren Autoren, z. B. MIGULA (1907), findende Angabe, daß die Oedogonien klares Quell- oder Bachwasser lieben, in dieser allgemeinen Form aufrecht erhalten werden.

Im Wasser haften die Oedogonien mit ihren Fußzellen an allen festen Gegenständen wie Steinen, Holz, größeren Mu-

scheln — an letzteren wie an anderen kalkreichen Gegenständen besonders gern (siehe oben) —, aber auch an lebenden Pflanzen aller Art; so werden sie auch an Algen und kleinere Arten von *Oedogonium* nicht selten an den Fäden größerer sitzend gefunden

(Fig. 49). Alte, vorjährige Bestände von *Typha*, *Phragmites* u. a. bilden, wie für viele Algen, auch für die Oedogonien bevorzugte Ansiedlungspunkte. Aber auch auf lebenden Tieren siedeln sie sich an; *Bulbochaete mirabilis* fand z. B. MÜNSTER-STROM (1923) im Sarekgebirge zusammen mit *Characium cylindricum* auf der Krustacee *Polyarthemia forcipata*.

Die Arten der Gattung *Oedocladium* siedeln sich auf feuchtem Ton oder Lehm an; nur eine

von den 6 bekannten Arten lebt völlig untergetaucht wie die Glieder der beiden anderen Gattungen im Wasser. Zur Befruchtungszeit muß so viel Wasser vorhanden sein, daß die Spermatozoiden die Oogonien schwimmend erreichen können (vgl. oben).

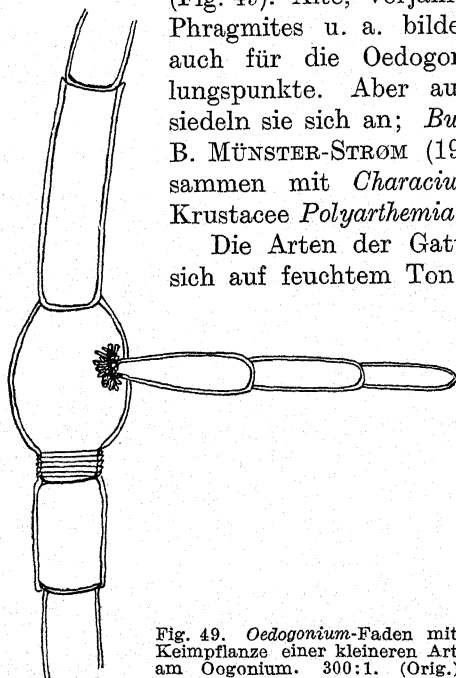


Fig. 49. *Oedogonium*-Faden mit Keimpflanze einer kleineren Art am Oogonium. 300:1. (Orig.)

g) Die Kulturbedingungen

Die Oedogoniales lassen sich in Wasserkulturen gut halten und kommen in solchen meist sogar zu einer reichlichen Fruktifikation. Besonders gut eignen sich als Kulturmedien nach den Feststellungen von H. KRETSCHMER (1930) — wie oben schon gesagt wurde — Erdlösungen nach MAINX (1928) mit Zusatz von Eisenlösung nach USPENSKI (1925), für dessen Höhe die erwähnten Verträglichkeitsgrenzen für Eisen jeweils maßgebend sein werden.

Schon KLEBS (1896) hatte unter anderen beobachtet, daß die Bildung von Zoosporen bei *Oedogonium capillare* im Dunkeln eine viel lebhaftere ist, und führte es auf die ungenügende Belichtung zurück. GUSSÉVA (1927 u. 1930) erklärt dieses vielmehr durch eine Anreicherung von freier Kohlensäure

in der Luft, die eintritt, wenn die Algen aus fließendem in stehendes Wasser kommen; sie meint, daß allein die Menge der Kohlensäure auf die Zoosporenbildung anregend wirkt. Auch H. KRETSCHMER (l. c.) erhielt nach 2 Tagen im Dunkeln bei *Oedogonium pachyandrium* reiche Zoosporenbildung. Die Bildung von Oogonien wird bei derselben Alge nach KRETSCHMER (l. c.) durch eine Temperaturerhöhung von 14° auf 26–31° reichlich ausgelöst, während eine Temperatur von 22° ohne Einfluß blieb.

MAINX (1931) brachte ruhende Oosporen nach einem Jahr durch 1- bis 2tägiges Halten in Eiswasser und nachherige Überführung in Nährlösung zur Keimung (vgl. oben).

Oedogonium rivulare verhielt sich nicht wie *Oe. pachyandrium*, andere Oedogonien reagierten wieder bei geringfügigen Änderungen der Umweltfaktoren. Es scheint, daß fast jede Art andere Kulturbedingungen verlangt.

B. SCHRIFTTUM-VERZEICHNIS

ACKLEY, ALMA B., New species and varieties of Michigan algae. Trans. Amer. Microsc. Soc. 48 (3) (1929) 302–309, Pls. XXXVI, figs. 1–22.

ACKLEY, ALMA B., A survey of the algae of Michigan. Abst. Doctor's Diss. Ohio States Univ. 1930, 1–13.

AGARDH, C. A., Synopsis Algarum Scandinaviae, adjecta dispositione universali Algarum. Lundae 1817.

ARCHER, W. in: Journal of Proceedings of the Dublin Microscopical Club. 1, Part IV (1868).

ARCHER, W., Description of Bulbochaete Pringsheimiana n. sp. Quart. J. Microsc. Sci. 6 (1866) 121–123.

BAILEY, F. M., I: Contributions to the Queenslands Flora. Departement of Agricult., Brisbane (Queensland). Bull. 20. January 1893. Botany Bull. 6. Brisbane 1893.

BAILEY, F. M., II: Contributions to the Queenslands Flora. Departement of Agricult., Brisbane (Queensland). Botany Bull. 11, July 1895. Brisbane 1895.

DE BARY, A., I: Über die Algengattungen Oedogonium und Bulbochaete. Abh. Senkenberg. Naturf.-Ges. zu Frankfurt. 1 (1854).

DE BARY, A., II: Über geschlechtlichen Zeugungsprozeß bei den Algen. Berichte über die Verhandlungen der Gesellschaft für Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg i. B. 1856.

BATES, F., Catalogue of the Algae of Leicestershire. — Flora of Leicestershire, including the Cryptogames, with maps of the County. Issued by the Leicester Literary and Philosophical Society. London 1886.

BELJERINCK, W., Over Verspreiding en Periodiciteit van de Zoetwaterwieren in Dreutsche Heideplassen. Zoetwaterwieren. (Bijdrage voor het samenstellen eener Nederlandsche Wierenflora). Diss. Utrecht. 1927.

BENNET, A. W., Fresh-water Algae (including Chlorophyllaceous Proto-phyta) of the English Lake District, with descriptions of twelve new species. Journ. Roy. Microsc. Soc. Ser. II, 6 (Febr. 1886).

BERLESE, A. N., Fecondazione e sviluppo delle oospore nell' Oedogonium vesicatum. Riv. patol. veget. 7, fasc. II (1898).

BLACKMAN, F. F. and TANSLEY, A. G., A revision of the classification of the green algae. New. Phytol. 1 (1902).

BOHLIN, K., Etude sur la flore algologique d'eau douce des Açores. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. 27, Afd. III, N. 4. Stockholm (1901).

BORGE, O., Australische Süßwasser-Chlorophyceen. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. 22, Afd. III, Nr. 9. Stockholm (1896).

BORGE, O., Über tropische und subtropische Süßwasser-Chlorophyceen. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. 24 (12) (1899) 33pp., Pl. 2.

BORGE, O., Süßwasseralgen aus Süd-Patagonien. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. 27, Afd. III, Nr. 10. Stockholm (1901).

BORGE, O., Algologische Notizen 6-7. Botaniska Notiser 1911, 197-224, Pl. 2, fig. 10.

BORGE, O., Beiträge zur Algenflora von Schweden. 2. Botaniska Notiser 1913, 1-100, Pl. 1-3, Textfig. 1-2. — 3. Ark. Botanik 18 (10) (1913) 1-33, Pl. 1-2, Textfig. 1-2.

BORGE, O., Die von Dr. HOEHNE während der Expedition Roosevelt-Rondon gesammelten Süßwasseralgen. Ark. Botanik K. Svenska Vet.-Akad. 19, Nr. 17. Stockholm-Berlin-London-Paris (1925).

BORGE, O., Beiträge zur Algenflora von Schweden. 4. Ark. Botanik K. Svenska Vet.-Akad. 23A, Nr. 2. Stockholm (1930).

BORGESSEN, F., Ferskvandsalger fra Øst-Grønland. Meddelser om Grønland XVIII. Kjøbenhavn 1894.

BORGESSEN, F., Nogle Ferskvandsalger fra Island. Botan. Tidskr. 22, 2 Hefte. Kjøbenhavn 1898.

BORGESSEN, F., Conspectus algarum novarum aquae dulcis, quas in insulis Faeroënsibus invenit F. B-n. Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i Kjøbenhavn. 1899.

BORGESSEN, F., Freshwater Algae of the Faeroës. Botany of the Faeroës. Part I. Copenhagen 1901.

BORGESSEN, F. og JENSEN, C., Utoft Hedeplantage. En floristisk Undersøgelse af et Stykke Hede i Vestjylland. Kjøbenhavn 1904.

BORNET, E., Les Algues de P. K. A. Schousboe récoltées au Maroc et dans la Méditerranée de 1815 à 1829. Paris 1892. — Mémoires de la Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. 28 (1892).

BORY, J. B. DE ST. VINCENT, Dict. classique d'hist. naturelle. Vol. I. Paris 1822. 604pp.

BRAUN, A., Betrachtungen über die Erscheinungen der Verjüngung in der Natur. Freiburg 1849-50.

BRAUN, A., Über Chytridium, eine Gattung einzelliger Schmarotzergewächse auf Algen und Infusorien. Abh. Kgl. Akad. Wiss. Berlin 1855.

BUKATSCH, F., Beiträge zur Kenntnis der Kohlensäureassimilation durch Süßwasseralgen. Jb. wiss. Bot. 81 (1935) 419-447.

CARTER, H. J., On specific character, fecundation, and abnormal development in Oedogonium. The Annals and Magazine of Natural History London, 1, Series 3 (1858) 29-39, Pl. III, figs. 1-16.

CARTER, NELLIE, Freshwater algae from India. Records of the Botanical Survey of India 9 (4) (1926) 263-302, Pl. I-II.

CHIN-CHIH, JAO, New Oedogonia collected in China. Papers of the Michigan Academie of Science, Arts and Letters. I: Vol. XIX. 1933. Published 1934. — II: Vol. XX. 1934. Published 1935 (s. auch JAO).

CHIN-CHIH, JAO, Oedogonium in the vicinity of Woods Hole, Massachusetts. Rhodora 36, Juni 1934 (s. auch JAO).

CHMIELEVSKY, V., Diagnoses Algarum novarum, quas legit CHMIELEVSKY. Travaux de la Société de naturel à l'Université de Kharkow. Tome XXIII. Kharkow 1889.

CLEVE, P. T., Jakttagelser öfver den hvilande Oedogonium-sporens utveckling. Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl. Nr. 4. Stockholm 1863.

CLEVE, A., En röd Bulbochaete. Botaniska Notiser. Lund 1895.

COLLINS, F. S., Oedogonium Huntii rediscovered? Rhodora 10 (112) (1908) 57-58.

COLLINS, F. S., The green algae of North America. Tufts College Studies 2 (1909) 1-480, Pl. I-XVIII, figs. 1-160.

COLLINS, F. S., The green algae of North America (supplementary paper). Tufts College Studies 3 (1912) 71-109, Pl. I-II, figs. 1-12.

COLLINS, F. S., The green algae of North America (second supplement). Tufts College Studies 4 (1918) 1-106, Pl. I-III, figs. 1-28.

COLLINS, F. S., Notes from the Woods Hole Laboratory 1917. Rhodora 20 (1918a) 141-143, Pl. 124, fig. 1-5.

COLLINS, F. S. and HERVEY, A. B., The algae of Bermuda. Proc. Amer. Acad. 53 (1) (1917) 1-195, Pl. I-VI.

COMÈRE, J., De l'action des eaux salées sur la végétation de quelques Algues d'eau douce. Nuova Notarisia. Ser. XIV. Gennaio Padova 1903.

COMÈRE, J., De l'influence de la composition chimique du milieu sur la végétation de quelques Algues Chlorophycées. Bull. de la Société Bot. de France. Ser. 52 (Quatrième série. — Tome V). Paris 1905.

COOKE, M. C., British Fresh-water Algae. Exclusive of Desmidiaceae and Diatomaceae. London 1882-84.

CRAMER, C., Oedogonium Pringsheimii nova species. Hedwigia 3 (1859) 17-18, Pl. I, fig. C (1-4). Dresden.

DUPREY, L., Supplément au Genre Oedogonium Link. — Le Micrographe préparateur 5, Nr. 2 (1897).

EICHLER, B., Materyaly do flory wodorostów okolic Miedzyrzeca. Warszawa. Sept. 1893. — Tom. XII. Dział III. 1892.

FILARSZKY, F., Adatok a pieninek moszatvegetációjához. — Matematikai és Természettudományi Közlemények. XXVII Kötet. 4 Szám. Budapest 1899.

FIORINI-MAZZANTI, E., De novis microphyceis comitissae. — Atti dell' Accademia Pontifica de nuovi Lincei. Anno XIII. Roma 1860.

FRAUDE, H., Grund- und Planktonalgen der Ostsee. Greifswald 1906.

FREMY, P. et MESLIN, R., Exursion dans la lande de la Meauffe. Bull. de la Société Linnéenne de Normandie 9 (7) (1926) 118–130.

FRITSCH, F. E., Algological Notes II. The germination of Zoospores in Oedogonium. Ann. of Bot. 16, Nr. 62 (1902).

FRITSCH, F. E., The Structure and Development of the young Plants in Oedogonium. Ann. of Bot. 16, Nr. 63 (1902).

FRITSCH, F. E., Algological notes No. 5. Some points in the structure of a young Oedogonium. Ann. of Bot. 18, Nr. 72 (1904).

FRITSCH, F. E., Freshwater algae of the South Orkneys. Report Sci. Results of the Scottish Antarctic Exped. 3 (1912) 95–134.

FRITSCH, F. E., 19. Contributions to our knowledge of the Freshwater Algae of Africa. (2) A first report on the Freshwater Algae mostly from the Cape Peninsula in the herbarium of the S. Afr. Museum. Ann. of the South African Museum 9 (1918) 539.

FRITSCH, F. E., A treatise on the British freshwater algae by the late G. S. WEST. New and Revised Ed. Pp. XVIII–534. 207 figs. Cambridge University Press. 1927.

FRITSCH, F. E., Freshwater Algae (excl. of Diatoms) from Griqualand West. Contribut. to our knowledge of the Freshwater Algae of Africa 7. Trans. Roy. Soc. S. Afr. 18, Parts 1 and 2 (1928), p. 320.

FRITSCH, F. E., The structure and reproduction of the algae. 1935. S. 791ff.

FRITSCH, F. E. and RICH, F., Freshwater and Subaerial Algae from Natal. Contrib. to our knowledge of the Freshwater Algae of Africa 4. Trans. Roy. Soc. S. Afr. 11 (1924).

FRITSCH, F. E. and RICH, F., Studies on the occurrence and reproduction of British Freshwater Algae in Nature III; a four years observation of a freshwater pond. Ann. de Biol. lacustre. Tome VI. 1913.

FRITSCH, F. E. and Miss E. STEPHENS, Freshwater Algae (excl. of Diatoms) mainly from the Transkei-Territories, Cape Colony. Contrib. to our knowledge of the Freshwater Algae of Africa 3. Trans. Roy. Soc. S. Afr. 9 (1921) 1–72, figs. 1–29.

FRITSCH, F. E. siehe auch WEST, G. S. and FRITSCH, F. E.

GARDNER, N. L. siehe auch SETCHELL, W. A. and GARDNER, N. L.

GUSSÉVA, C. A., Einige Beiträge zur Physiologie, Zytologie und Morphologie des Entwicklungszyklus von Oedogonium capillare Kütz. (Russ.). Arch. Russ. Protistologie 6 (1927) 1–4.

GUSSÉVA, C. A., Über die geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung von Oedogonium capillare Ktz. im Lichte der sie bestimmenden Einflüsse. (Dtsch.) *Planta* 12 (1930) 293-326.

GUTWINSKI, R., I: De nonnullis Algis novis vel minus cognitis. — *Rozpraw Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności w Krakowie*. Tom. XXXIII. Kraków 1896.

GUTWINSKI, R., II: Wykaz Glonów zebranych w okolicy Wadowik-Makowa. — *Sprawozdán Komisji fizyograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie*. Tom. XXXII. Kraków 1897.

GUTWINSKY, R., III: Materyaly do flory glonow Galicyi Pars IV. — *La Nuova Notarisia* 1897.

HALLAS, E., Nye Arter af Oedogonium fra Danmark. *Botan. Tidsskr.* 26. Bind. 3 Hæfte. Kjøbenhavn 1905.

HANDA, M. R., Akineter in a species of Oedogonium. *J. Ind. Bot. Soc. Madras* 7, Nr. 1 (1928) pp. 15-16, Textfig. 1-4.

HANSRIG, A., Prodrömus der Algenflora von Böhmen. Part I. *Arch. Naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhmen* 5 (6) (1886) 1-96, Textfig. 1-45.

HANSRIG, A., Prodrömus der Algenflora von Böhmen. *Arch. Naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhmen* 6 (6) (1888) 97-288, Textfig. 46-124.

HANSRIG, A., Algae novae aquae dulcis. — *Notarisia* III, Nr. 9. Gennaio 1888 (a).

HANSRIG, A., Algologische und bakteriologische Mitteilungen I-III. (III. Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-Algen und Bakterien-Flora Böhmens, Steiermarks, der österreichisch-ungarischen Küstenländer und Bosniens.) *S.-B. K. Böhm. Ges. Wiss. math.-naturw. Cl.* 1891 u. 1892.

HANSRIG, A., Prodrömus der Algenflora von Böhmen. Zweiter Teil. *Arch. naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhmen* 8, Nr. 4 (Bot. Abt.). Prag 1892 (1893).

HANSRIG, A., Ein Nachtrag zu meinem Prodrömus der Algenflora von Böhmen. *Österr. botan. Ztschr.* 1901, Nr. 3.

HANSRIG, A., Grundzüge der Algenflora von Niederösterreich. *Beih. Botan. Zbl.* 18, Abt. II, Heft 3. (Leipzig 1905).

HARDY, A. D., The fresh-water algae of Victoria. *The Victorian Naturalist* 23 (1906) 18ff.

HARNISCH, O., Die aktuelle Reaktion des Hoochmoores „Seefelder“ bei Reinerz und die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Eigenart der Moorfauna. *Arch. Hydrobiol.* 19 (Stuttgart 1928) 299.

HASSALL, A. H., I: Observations on a new group, genus and subgenus of freshwater Confervae. — *The Annals and Magazine of Natural History*. Vol. X. London 1842.

HASSALL, A. H., II: Description of British freshwater Confervae. — ebd. Vol. XI. London 1843.

HASSALL, A. H., III: A History of the British freshwater algae. London 1845.

HAUPTFLEISCH, P., Zellmembran und Hüllgallerte der Desmidiaceen. Greifswald 1888.

HEERING, W., Über einige Süßwasseralgen Schleswig-Holsteins. Mitt. aus dem Altonaer Museum 1904, 1. Heft.

HEERING, W., Ulothrichales, Mikrosporaes, Oedogoniales. Heft 6: Chlorophyceae III von: A. PASCHER, Süßwasserfl. Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Jena 1914.

HEERING, W. und HOMFELD, H., Die Algenflora des Eppendorfer Moores. Verh. naturw. Ver. Hamburg 1904, 77-97.

HERVEY, A. B., siehe auch COLLINS, F. S. und HERVEY, A. B.

HIERONYMUS, G., in: „Deutsch-Ost-Afrika.“ Bd. V. Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete. Herausgegeben unter Redaktion von Geheimrat Prof. Dr. A. ENGLER. Teil C. Verzeichnis der bis jetzt aus Ost-Afrika bekannt gewordenen Pflanzen. 1895.

HILSE, M., Neue Beiträge zur Algen- und Diatomeen-Kunde Schlesiens, insbesondere Strehlens. Abh. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Abt. Naturwiss. u. Medicin 1862, Heft II, p. 62 (II).

HIRN, K. E., Verzeichnis finnländischer Oedogoniaceen. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 11, Nr. 6. (Helsingfors 1895).

HIRN, K. E., Algologische Notizen. Öfversigt Finska Vet.-Soc. Förhandl. 38. (Helsingfors 1896).

HIRN, K. E., A new Oedogonium from California. Erythraea, J. of Botany 6, Nr. 3. (Berkeley, Cal. 1898).

HIRN, K. E., Monographie und Iconographie d. Oedogoniaceen. Acta soc. sc. Fenn. 27, Nr. 1. (Helsingfors 1900).

HIRN, K. E., Studien über Oedogoniaceen. I. Acta Soc. sc. Fenn. 34, Nr. 3. (Helsingfors 1906).

HODGETTS, W. J., Notes on freshwater algae. I-IV. New Phytologist. 19 (1920).

HODGETTS, W. J., A study of some of the factors, controlling the periodicity of freshwater algae in nature. New Phytologist 20 (1921).

HOMFELD, H., siehe auch HEERING, W. und HOMFELD, H.

HOOKE, J. D., Flora Tasmaniae. Vol. II. The Botany of the Antarctic voyage of H. M. Discovery Ships Erebus and Terror in the years 1839-43 by J. D. HOOKE. London 1860.

HUBER-PESTALOZZI, G., Beiträge zur Kenntnis der Süßwasseralgen von Korsika. Arch. Hydrobiol. 19 (Stuttgart 1928) 669ff.

ISTVANFFI, G., I: Diagnoses praeviae Algarum novarum in Hungaria observatorum ex Manuscripto. Additamenta ad cognitionem Algarum in tur-fosis Hungariae septentrionalis crescentium intitulo Academiae Hung. Scientiar. 1886. mense Januari tradito. Notarisia. Nr. 5, Gennaio. Venezia 1887.

ISTVANFFI, G., II: Ruméliai algák, Frivaldszky imre gyütéséből. (Algae nonnullae a beato E. FRIVALDSZKY in Rumelia lectae.) Természertajzi füzetek. 13 (1890).

ISTVANFFI, G., III: Fragmenti algologici I. Alcune alghe raccolte nel lago di Schloß-See in Bavaria. Notarisia 6, Nr. 23. (Venezia 1891).

IWANOFF, L., Untersuchungen der Wasserflora des Seen-Bezirks. Aus der Biologischen Station Bologovsky der Kais. Gesellsch. d. Naturw. zu St. Petersburg. St. Petersburg 1901 (russisch).

JAO, CHIN-CHIH, I: Oedogonium in the vicinity of Woods Hole, Massachusetts. *Rhodora* 36 (June 1934).

JAO, CHIN-CHIH, II: New Oedogonia collected in China. Papers of the Michigan Academie of Science, Arts and Lettres. Vol. XIX. 1933. Published 1934.

JAO, CHIN-CHIH, III: New Oedogonia collected in China. II. Ebenda. Vol. XX. 1934. Published 1935.

JENSEN, C., siehe auch BORGESSEN, F. og JENSEN, C.

JURANYI, L., Beitr. zur Morphologie der Oedogonien. PRINGSHEIM, Jahrbuch für wissenschaftl. Botanik. Bd. 9. Leipzig 1873-74.

KELLER, IDA, A., A peculiar condition of Oedogonium. Proc. Acad. Natur. Sci. Philadelphia 1901.

KIRCHNER, O., I: Kryptogamenflora von Schlesien. Im Namen der Schles. Ges. f. vaterl. Cultur herausgeg. von Dr. F. COHN. Zweiter Band. Erste Hälfte. Algen, bearbeitet. von Dr. O. KIRCHNER. Breslau 1878.

KIRCHNER, O., II: Die mikroskopische Pflanzenwelt des Süßwassers. Braunschweig 1885.

KLEBAHN, H., Studien über Zygoten. II. Die Befruchtung von Oedogonium Boscii. PRINGSHEIMS Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. Bd. XXIV, Heft 2. Berlin 1892.

KLEBS, G., I: Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle. Untersuchungen aus dem Botanischen Institut in Tübingen. Bd. II. 1887.

KLEBS, G., II: Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena 1896.

KLEMM, J., Beitr. zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald. Diss. Greifswald 1914.

KNAPP, E., Ein neues Oedocladium aus Nord-Amerika (Oed. Wettsteinii). Ber. dtsch. botan. Ges. 51 (1933) 40-43.

KOL, Dr. E., Über die Algenvegetation der Hajdűszoboszlóer Therme. Arch. Protistenkde 76 (1932) 309ff.

KOLKWITZ, R., Pflanzenphysiologie. 3. Aufl. 1935.

KRAMER, O., Beitr. zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald. Diss. Greifswald 1919.

KRASKOWITZ, G., Ein Beitrag zur Kenntnis der Zellteilungsvorgänge bei Oedogonium. S.-B. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl. 114, Abt. 1 (1905).

KRETSCHMER, HERTA, Beiträge zur Cytologie von Oedogonium. Arch. Protistenkde 71, Heft 1 (1930).

KRIEGER, W., Algologisch-monograph. Untersuchung. über das Hochmoor am Diebelsee. Beitr. zur Naturdenkmalpflege. Bd. XIII. Heft 2. Berlin-Lichterfelde 1929.

KRIEGER, W., Die Algen. In: Das Naturschutzgebiet Schildow. II. Tl. 1933.

KÜTZING, F. T., I: *Phycologia generalis, oder Anatomie, Physiologie und Systemkunde der Tange*. Leipzig 1843.

KÜTZING, F. T., II: *Phycologia germanica, d. i. Deutschlands Algen in bündigen Beschreibungen*. Nordhausen 1845.

KÜTZING, F. T., III: *Species Algarum*. Lipsiae 1849.

KÜTZING, F. T., IV: *Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange*. Bd. III. Nordhausen 1853.

KÜTZING, F. T., V: Dieselbe Arbeit. Bd. IV. (*Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange*.) Nordhausen 1853.

LAGERHEIM, G., I: *Sopra alcune Alghe d' acqua dolce nuove o rimarchevoli*. *Notarisia* 3, Nr. 12 (Oct. 1888).

LAGERHEIM, G., II: *Contribuciones á la Flora Algológica del Ecuador*. *Los Anales de la Universidad de Quito*. Nr. 27 y 31. Quito 1890.

LAGERHEIM, G., III: *Chlorphyceen aus Abessinien und Kordofan*. *La Nuova Notarisia* Ser. 4, 2. (Gennaio 1893).

LAMBERT, F. D., *An unattached zoosporic Form of Coleochaete*. *Tufts Coll. Stud.* 1910.

LARSEN, E., *The freshwater algae of Greenland*. *Meddelelser om Grønland* 30 (Copenhagen (1904).

LEBLOND, E., *Algues du littoral septentrional du Golfe d' Ajaccio (Corse)*. *Rev. algol.* 1, 2 (Paris 1924).

LE CLERC, L., *Sur la fructification du genre prolifère de M. VAUCHER*, *Mus. Hist. Nat. Mém. Paris* 3 (1817) 462-478.

LEMMERMANN, E., *Versuch einer Algenflora der Umgegend von Bremen (excl. Diatomaceen)*. *Abh. naturw. Ver. Bremen* 12 (1893).

LEMMERMANN, E., *Verzeichnis der in der Umgegend von Plön gesammelten Algen*. — „KLEBAHN, H. und LEMMERMAN, E., *Vorarbeiten zu einer Flora des Plöner Seengebietes*“ in: *Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön*. Heft III. 1895.

LEMMERMANN, E., *Zweiter Beitrag zur Algenflora des Plöner Seengebietes*. *Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön*. Heft IV. 1896.

LEMMERMANN, E., *Algologische Beiträge*. IV-V. — IV: *Süßwasser-algen der Insel Wangerooge*. — V: *Oedogonium Boscii* (Le Cl.) Bréb. var. *notabile nov. var.* *Abh. naturw. Ver. Bremen* 14, Heft 3 (1898).

LEMMERMANN, E., *Algologische Beiträge*. VI: *Algen aus der B[x]iviera von Lentini (Sizilien)*. *Arch. Hydrobiol.* 4 (1909) 165ff.

LEMMERMANN, E., *Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen*. *Arch. Hydrobiol.* 5 (1910) 291-338.

LEWIN, M., *Über spanische Süßwasseralgen*. *Bihang till Svenska Vet.-Akad. Handl.* 14, Afd. III, Nr. 1. (Stockholm 1888).

LINK, H. F., *Epistula de Algis aquaticis in genera disponendis*. — C. G. ab Esenbeck, *Horae physicae berolinenses*. Bonnae 1820.

LINNAEUS, C., *Species Plantarum*. Vol. II. Holmiae 1753.

LYNGBYE, H. C., *Tentamen hydrophythologiae danicae*. Hafniae 1819.

MAGDEBURG, P., Algenfloristische Untersuchungen mitteleuropäischer Moore. Die Erde. Bd. III, Heft 12. 1925.

MAINX, F., Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Eugleninen. Arch. Protistenkunde 60 (1928).

MAINX, F., Physiologische und genetische Untersuchungen an Oedogonien. I. Z. Botanik 24 (1931) 481-527.

MARTENS, G., A fourth List of Bengal Algae, determined by Dr. G. v. MARTENS communicated by S. KURZ, Esq. Proc. Asiatic Soc. Bengal. (August 1870).

McINTEER, B. B., A survey of the algae of Kentucky. Abst. Doctor's Diss. Ohio State Univ. 10 (1933) 216-222.

MESLIN, R. siehe auch FREMY, P. und MESLIN, R.

MÖBIUS, M., I: Australische Süßwasseralgen. Flora Heft 3 (1892).

MÖBIUS, M., II: Australische Süßwasseralgen. II. Abh. Senkenberg. Naturforsch. Ges. zu Frankfurt a. M. 18 (1894).

MÖBIUS, M., III: Über einige brasilianische Algen. Hedwigia 34 (1895).

MONTAGNE, C., Cryptogamia guyanensis, seu Plantarum cellularium in Guyana gallica annis 1835-1849 a cl. LEPRIEUR collectarum enumeratio universalis. Ann. Sci. naturelles. Ser. 13, Botanique, Tom. 14. (Paris 1850).

MONTAGNE, C., Sylloge generum specierumque Cryptogamarum, quas disposuit J. F. C. MONTAGNE, D. M. Parisiis 1856.

MÜNSTER-STROM, K., Freshwater algae from Caucasus and Turkestan. N. Mag. Naturv. 57 (1920) 129-142.

MÜNSTER-STROM, K., Freshwater algae from Tuddal in Telemark. N. Mag. Naturv. 57 (1920) 143-195.

MÜNSTER-STROM, K., The phytoplankton of some Norwegian lakes. Vidensk. selsk. Skr. I. M.-N. Kl. 4 (1921) 1-51.

MÜNSTER-STROM, K., Some algae from hot springs in Spitzbergen. Botanisk Notiser 1921, 17-21.

MÜNSTER-STROM, K., The alga-flora of the Sarek mountains. Naturw. Unters. d. Sarekgeb. 3, 5 (1923) 437-521.

MÜNSTER-STROM, K., Norwegian Mountain Algae. Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo. I. M.-N. Kl. 1926, Nr. 6, 1-263.

NADLER, E., Ein kleiner Beitrag zur Kenntnis der Süßwasseralgen Dalmatiens. S.-B. dtsch. naturw. u. med. Ver. Böhmen „Lotos“ 1905, Nr. 5.

NITARDY, E., Die Kryptogamenflora des Kreises Elbing. Hedwigia 43 (1904).

NORDSTEDT, O., I: Bohusläns Oedogonieer. Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förhandl. Nr. 4, Stockholm 1877.

NORDSTEDT, O., II: De algis aquae dulcis et de Characeis ex insulis Sandwicensibus a Sv. BERGGREN 1875 reportatis. Minesskrift utgifven af K. Fysiografiska Sällskapet i Lund med anledning af dess hundraårsfest d. 3. Oct. 1878.

NORDSTEDT, O., III: Algologiska småsaker. Botaniska Notiser. Lund 1878.

NORDSTEDT, O. IV: De Algis et Characeis. I. De algis nonnullis, praecipue Desmidiis, inter Utricularias Musei Lugduno-Batavi. Lunds Årsskrift., Tom. XVI. Lund 1880.

NORDSTEDT, O., V: Tva nya afrikande Bulbochaete-arter. Botaniska Notiser. Lund 1883.

NORDSTEDT, O., VI: Freshwater algae collected by Dr. S. BERGGREN in New Zealand and Australia. Kgl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 22, Nr. 8 (Stockholm 1888).

NORDSTEDT, O., VII: Einige Characeenbestimmungen. Hedwigia, Heft 7 u. 8 (1888).

DE NOTARIS, G., in Hedwigia 7 (1868) 120.

OHASHI, HIRO, *Oedogonium nebraskensis*, sp. nov. Bot. Gaz. 82 (1926) 207-214, fig. 1-20.

OHASHI, HIRO, Cytological study of *Oedogonium*. Bot. Gaz. 90 (1930) 177-197.

OLTMANN, FR., Morphologie und Biologie der Algen. 2. Aufl. Bd. I. S. 331. Jena 1922.

PASCHER, A., Beitrag zur Algenflora des südlichen Böhmerwaldes. S.-B. dtsh. naturw. u. med. Ver. Böhmen „Lotos“ 23, Nr. 6 (Prag 1903).

PASCHER, A., Über die Zwergmännchen der Oedogoniaceen. Hedwigia 46 (1906).

PASCHER, A., Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Heft 6: Chlorophyceae. III: Ulothrichales, Mikrosporales, Oedogoniales. Bearb. von W. HEERING. Jena 1914.

PEIRCE, J. and RANDOLPH, A., Studies of Irritability in Algae. Botan. Gazette 40, Nr. 5 (Chicago 1905).

PETKOFF, ST., Troisième contribution à l'étude des Algues d'eau douce de Bulgarie. Revue périodique 65 (Sofia 1904).

PETKOFF, ST., La Flore aquatique et algologique de la Macédoine du S.-O. Philippopol 1910.

PETKOFF, ST., La végétation des eaux de Vitocha. Extr. de l'annuaire de l'université de Sofia pour 1921-1922. I. XVIII. p. 1-270. Sofia 1922.

PETROVSKY, A., Etudes Algologiques. I: Note sur une nouvelle espèce d'*Oedogonium*. Ann. Sci. naturelles, Botanique, 4 série, Tome 16. Bull. Soc. Imper. Nat. de Moscou (1861).

PORSCH, O., in: Österr. bot. Ztschr. (1904) (s. HIRN 1906).

POULSEN, V. A., On Svaermosporens Spiring hos en Art af Slaegten *Oedogonium*. Botan. Tidskr. 3 række, 2 bind. Kjøbenhavn (1877).

PRINGSHEIM, N., I: Über die Befruchtung und Keimung der Algen und das Wesen des Zeugungsaktes. Monatsber. Kgl. Akad. Wiss. Berlin 1855.

PRINGSHEIM, N., II: Untersuchungen über Befruchtung und Generationswechsel der Algen. Ibidem. Berlin 1856.

PRINGSHEIM, N., III: Beitr. zur Morphologie und Systematik der Algen. I. Morphologie der *Oedogonien*. (PRINGSHEIM, Jahrb. für wissenschaftl. Botanik. Bd. 1. Berlin 1858.)

PRINGSHEIM, N., IV: Über Paarung von Schwärmsporen, die morphologische Grundform der Zeugung im Pflanzenreiche. Berlin 1869.

PRINGSHEIM, N., V: Gesammelte Abhandlungen von N. PRINGSHEIM. Erster Band. Jena 1895.

PRINTZ, H., Beiträge zur Kenntnis der Chlorophyceen und ihrer Verbreitung in Norwegen. Kgl. Norske Videnskabers Selskab Skrifter. Nr. 2 (1915).

PRINTZ, H., Chlorophyceae. 3. Band von ENGLER: Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl. S. 244-252. Leipzig 1927.

RABANUS, A., Beitr. z. Kenntnis der Periodizität und der geographischen Verbreitung der Algen Badens. Ber. Naturforsch. Ges. zu Freiburg i. Br. 21, Heft 1 (1915).

RABENHORST, L., Flora Europaea Algarum. III. S. 347-360. 1868.

RANDOLPH, A. siehe auch PEIRCE, J. and RANDOLPH, A.

REINSCH, P., Contributiones ad Algologiam et Fungologiam. Vol. I. Lipsiae 1875.

REITER, KÄTHE, Die Bedeutung der Seefelder bei Reinerz für Pflanzenforschung und Naturdenkmalpflege. Beitr. zur Naturdenkmalpflege. Bd. VI. Heft 2. Berlin 1919.

RICH, FLORENCE, Further notes on the algae of Leicestershire. J. of Botan. 63 (1925) 71-78, Fig. 1-6.

RICH, FLORENCE, siehe auch FRITSCH und RICH.

ROTH, A. G., Catalecta botanica, quibus plantae novae et minus cognitae describuntur atque illustrantur. Fasc. III. Lipsiae 1806.

ROYERS, H., Beitrag zur Algenflora des bergischen Landes und benachbarter Gebiete. Jahresber. Naturwiss. Ver. Elberfeld. Heft 10 (1903).

SAUNDERS, A. DE, Papers from the Harriman Alaska expedition. XXV. The Algae. Proc. Washington Acad. Sci. 3, Nr. 15 (Washington 1901).

SCHAARSCHMIDT, G., Notes on Afghanistan Algae. J. Linnean Soc. Botany 21 (1884).

SCHAFFNER, J. H., Extraordinary sexual phenomena in plants. Bull. Torr. Bot. Club 54 (1927) 619-629.

SCHERFEL, A., Einige Beobachtungen über Oedogonien mit halbkugeliger Fußzelle. Ber. dtsch. botan. Ges. 19, Heft 10 (Berlin 1901).

SCHMIDLE, W., I: Aus der Chlorophyceen-Flora der Torfstiche zu Virnheim. Flora oder Allg. Botan. Ztg. 78, Heft 1 (1894).

SCHMIDLE, W., II: Süßwasseralgen aus Australien. Ibidem 82, Heft 3 (1896).

SCHMIDLE, W., III: Zur Entwicklung einer Zygnema und Calothrix. Ibidem 84, Heft 2 (Erg.-Bd.) (1897).

SCHMIDLE, W., IV: Einige Algen, welche Prof. Dr. VOLKENS auf den Carolinen gesammelt hat. Hedwigia 40 (Dresden 1901).

SCHMIDT, M., Grundlagen einer Algenflora der Lüneburger Heide. Diss. Göttingen 1903.

SCHMIDT, M., Zur Kenntnis des Eppendorfer Moores bei Hamburg, insbesondere seiner Algenflora. Botan. Ztg. II. Abt. (1909) 1ff.

- SCHMITZ, FR., Die Chromatophoren der Algen. Bonn 1882.
- SCHMULA, —, Über Algen in Oberschlesien. 78. Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. Breslau 1900.
- SCHRÖDER, BR., Die Algen der Versuchsteiche des Schles. Fischereivereins zu Trachenberg. Forschungsber. der Plöner Biologischen Station Heft 5 (1897).
- SCHRÖDER, BR., Untersuchungen über Gallertbildungen der Algen. Verh. Naturhist.-Med. Ver. zu Heidelberg (NF) 7, 2. Heft (1902).
- SETCHELL, W. A. and GARDNER, N. L., Algae of Northwestern America. University of California Publications. Botany 1 (Berkeley 1903).
- SILFVENIUS, A. J., Zur Kenntnis der Verbreitung finnischer Chlorophyceen. Meddel. Soc. Fauna Flora Fenn. Heft 29. Helsingfors 1903.
- SKUJA, H., Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. Acta Hort. Botanici Univ. Latviensis 2 (2/3) (1927) 51-116, P. I-II.
- SKVORTZOW, B. W., Über einige Süßwasseralgen aus der Nord-Mandschurei im Jahre 1916 gesammelt. Arch. Hydrobiol. 16 (1926) 421ff.
- SMITH, G. M., Fresh-water algae of the United States. McGraw Hill. 716ff. 1934.
- SPESSARD, E. A., Fertilization in a living Oedogonium. Botan. Gazette 89 (1930) 385-393.
- STAHL, E., Oedocladium protonema, eine neue Oedogoniaceen-Gattung. PRINGSHEIM, Jahrb. für wissenschaftl. Botanik. Bd. 23. Berlin 1891.
- STEINECKE, FR., Die Algen des Zehlaubruches in systematischer und biologischer Hinsicht. Schrift. Physikal.-ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 56 (1915).
- STEINECKE, FR., Formationsbiologie der Algen des Zehlaubruches. Arch. Hydrobiol. 12 (1917).
- STEINECKE, FR., Hemizellulosen bei Oedogonium. Botan. Arch. 24 (1929) 391-403.
- STEPHENS, E., siehe auch FRITSCH, F. E. and Miss STEPHENS, E.
- STRASBURGER, E., Zellbildung und Zellteilung. 1880. S. 190f.
- SUHR, J., Die Algen des östlichen Weserberglandes. Hedwigia 44, Heft 4 (1905).
- TAFT, C. E., The Chlorophyceae and Heterophyceae of Oklahoma. Abst. Doctor's Diss. Ohio State Univ. 16 (1935) 213-222.
- TAYLOR, W. R., Alpine algal vegetation of the mountains of British Columbia. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 80 (1928) 45-114.
- TSCHIRCH, A., Ber. dtsch. pharm. Ges. 17 (1907) 242.
- TIFFANY, L. H., New forms of Oedogonium. Ohio Journ. of Sci. 21 (1921) 272-275, Pl. I, Fig. A-F.
- TIFFANY, L. H., A physiological study of growth and reproduction among certain green algae. Ohio Journ. of Sci. 24 (2) (1924) 65-100.
- TIFFANY, L. H., Some new forms of Spirogyra and Oedogonium. Ohio Journ. of Sci. 24 (1924) 180-187, Pls. I-III (20 Fig.).

TIFFANY, L. H., The filamentous algae of northwestern Iowa, with special reference to the Oedogoniaceae. Trans. Amer. Micros. Soc. **45** (2) (1926) 69-132, 16 Pls. (179 Fig.).

TIFFANY, L. H., New species and varieties of Chlorophyceae. Botan. Gazette **83** (2) (1927) 202-206, Pl. IX, Fig. 1-12.

TIFFANY, L. H., The algal genus *Bulbochaete*. Trans. Amer. Micros. Soc. **47** (2) (1928) 121-177, Pls. XIV-XXIII, Fig. 1-99.

TIFFANY, L. H., A key to the species, varieties, and forms of the algal genus *Oedogonium*. Ohio Journ. of Sci. **29** (2) (1929) 62-80.

TIFFANY, L. H., The Oedogoniaceae, a Monograph. Published by the author. Columbus, Ohio 1930.

TIFFANY, L. H., Suppl. paper Nr. 1. Ohio Journ. of Sci. **34**, Nr. 5 (1934).

TIFFANY, L. H., The discovery of fruiting *Oedogonium Reinschii* Roy. Rev. Algol. 1935, S. 419-421.

TIFFANY, L. H., New species of *Oedogonium*. Transact. of the Amer. Microsc. Soc. **55**, Nr. 1 (1936) 1-5.

TIFFANY, L. H., Wille's Collection of Puerto Rican freshwater algae. Brittonia **2** (1936) (a) Nr. 2, 165-175.

TIFFANY L. H., The Oedogoniales. Botan. Rev. **2** (1936) (b) 456-473.

TIFFANY, L. H. and TRANSEAU, E. N., *Oedogonium* periodicity in the North Central States. Trans. Amer. Microsc. Soc. **46** (3) (1927) 166-174.

TIFFANY, L. H., siehe auch TRANSEAU, E. N. and TIFFANY, HANFORD.

TILDEN, JOSEPHINE, E., Observations on some West American thermal Algae. Botan. Gazette **25**, Nr. 2. February. Chicago (1898).

DE TONI, J., I: Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. I. p. 15-91. Chlorophyceae. 1889.

DE TONI, J., II: Fragmenti Algologici. V. Sopra l'*Oedogonium ciliare* del DE NOTARIS. La Nuova Notarisia (Agosto 1890).

TRANSEAU, E. N., Annotated list of the algae of Eastern Illinois. Trans. Ill. Acad. Sci. **6** (1913) 69-89.

TRANSEAU, E. N., New species of green algae. Amer. Journ. of Botan. **1** (1914) 289-301, Pl. XXV-XXIX, 44 Fig.

TRANSEAU, E. N., The periodicity of freshwater algae. Amer. Journ. of Botan. **3** (1916) 121-133.

TRANSEAU, E. N., The algae of Michigan. Ohio Journ. of Botan. **17** (1917) 217-232.

TRANSEAU, E. N., A new species and a new variety of algae from Oneida Lake, New York. Tech. Publ. Nr. 9, New York State Coll. of Forestry **18** (1918) 237-238, Pl. A.

TRANSEAU, E. N. and TIFFANY, HANFORD, New Oedogoniaceae. Ohio Journ. of Sci. **19** (1919) 240-243, Pl. XIV, Fig. a-i.

TRANSEAU, E. N., siehe auch TIFFANY, L. H. and TRANSEAU, E. N.

TUTTLE, A. H., Mitosis in *Oedogonium*. Journ. of Exp. Zool. **9** (1910) 143-157, Fig. 1-18.

ULEHLA, V., Über CO_2 - und pH -Regulation des Wassers durch einige Süßwasseralgen. Ber. dtsch. botan. Ges. **41** (1923) (Generalvers.-Heft).

- USPENSKI, E. E., Eisen als Faktor für die Verbreitung niederer Wasserpflanzen. Pflanzenforschung. Heft 9 (1927).
- USPENSKI, E. E. und USPENSKAJA, W. J., Reinkultur und ungeschlechtliche Fortpflanzung des *Volvox minor* und *Volvox globator* in einer synthetischen Nährlösung. Z. f. Botanik 17 (1925).
- VAUCHER, J. P., Histoire des conferves d'eau douce. Geneva 1803. pp. I-XV, 1-285.
- VAUPELL, C., I: Jagttagelser over befrugtningen hos en art af slaegten Oedogonium. Kjøbenhavn 1859.
- VAUPELL, C., II: Bidrag till Oedogoniernes Morphologie. — Oversigt over det Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandl. Kjøbenhavn 1861.
- Voss, M., Beitr. zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald. Diss. Greifswald 1915.
- WEST, G. S., The alga-flora of Cambridgeshire. Journ. of Botany 37 (1899) 49-58, 106-116 et seq. Pl. 394-396.
- WEST, G. S., The British freshwater algae. Cambridge Univ. Press 1904. 372 pp. 166 figs.
- WEST, G. S., West Indian freshwater algae. Journ. of Botany 42 (1904) (a) 281-294, Pl. 464.
- WEST, G. S., Report on the freshwater algae, including phyto-plankton, of the Third Tanganyika Expedition conducted by Dr. W. A. CUNNINGHAM 1904-1905. J. Linn. Soc. 38 (1907) 81-197, Pl. 2-10.
- WEST, G. S., The algae of the Yan Yean Reservoir, Victoria. J. Linn. Soc. 39 (269) (1909) 1-88, Pl. 1-6.
- WEST, G. S., The algae of the Birket Quarum, Egypt. Journ. of Botany 47 (1909) (a) 237-244, Pl. 498.
- WEST, G. S., Freshwater algae. Ann. of S. African Museum 9 (1912) 61-90.
- WEST, G. S., Algological notes. X. (-XIII. ?). Journ. of Botany 50 (1912) (a) 321-325, Fig. 1.
- WEST, G. S., A contribution to our knowledge of freshwater algae from Columbia. Mem. d. l. Soc. Neuchat. Sc. Nat. 5 (1914) 1013-1051, Textfig. 1-3, Pl. XI-XXIII, Fig. 1-71.
- WEST, G. S., Algae. I. 475 pp., figs. 1-270. Cambridge Univ. Press. 1916.
- WEST, W., Contribution to the freshwater algae of West Ireland. J. Linn. Soc. 29 (1891) 103-216, Pl. 18-24.
- WEST, W., Notes on Scotch freshwater algae. Journ. of Botany 31 (1893) 97-104, Pl. 333.
- WEST, W., Freshwater algae in a biological survey of Clare Island, Ireland. Proc. Royal Irish Acad. 31 (1) (1912) 1-62.
- WEST, W. and FRITSCH, F. E., A treatise on the British freshwater algae. Rev. Ed. See FRITSCH, F. E. (1927).
- WEST, W. and WEST, G. S., Welwitsch's African freshwater algae. Journ. of Botany 35 (1897) 1-7, 33-42; et seq. Pl. 365-369.
- WEST, W. and WEST, G. S., A contribution to the freshwater algae of the South of England. J. Roy. Microsc. Soc. (October 1897).

WEST, W. and WEST, G. S., The Alga-Flora of Yorkshire. Botanical Transactions of the Yorkshire Naturalist's Union. Vol. 5. Leeds 1901.

WEST, W. and WEST, G. S., Freshwater Chlorophyceae. Flora of Koh-Chang. Preliminary Report on the botanical Results to Siam. (1899 to 1900). Botan. Tidskr. **24** (1901) 157-186, Pl. 2-4.

WEST, W. and WEST, G. S., A contribution to the freshwater algae of Ceylon. The Transactions of the Linnean Society of London. 2nd Ser. Botany; Vol. VI. Part 3. p. 123-215. Pl. 17-22. London 1902.

WEST, W. and WEST, G. S., A contribution to the freshwater algae of the North of Ireland. Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXXII. Sect. B. Part I p. 1-100. Pl. I-III. Dublin 1902 (a).

WEST, W. and WEST, G. S., Notes on freshwater algae. III. Journ. of Botany **41** (Febr. et March 1903) 33-41, Pl. 446-448.

WEST, W. and WEST, G. S., Freshwater algae from the Orkneys and Shetlands. Transact. Proc. Botan. Soc. Edinburgh **69** (Nov. 1904).

WILCZEK, A., Beiträge zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald. Diss. Greifswald 1913.

DE WILDEMAN, E., Matériaux pour la Flore algologique du département de la Meuse (France). Notarisia **11**, Nr. 1 (Série Notarisia-Neptunia) (Janvier-Mars 1896).

WILLE, N. I: Bidrag till Kundskaben om Norges Ferskvands-alger. I. Smaalenenes Chlorophyceer. Christiania Vid.-Selsk. Forhandl. Nr. 11 (1880) 1-72, Pl. I-II.

WILLE, N., II: Bidrag till Sydamerikas Algflora I-III. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. **8**, Nr. 18, Pl. 1-3. (Stockholm 1884).

WILLE, N., III: Algologische Mitteilungen. IV. Über die Zellteilung bei Oedogonium. V. Über das Keimen der Schwärmsporen bei Oedogonium. PRINGSHEIMS Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. Bd. XVIII. Heft 4. S. 425-518. Pl. 16-19. Berlin 1887.

WILLE, N., IV: Oedogoniaceae. — ENGLER, A. u. PRANTL, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien. 41. Lieferung. Leipzig 1890.

WISSELINGH, C. VAN, Über den Ring und die Zellwand bei Oedogonium. Beihefte Botan. Zbl., **23**, Abt. I, Heft 3 (1908) 162.

WISSELINGH, C., VAN, Über die Karyokinese bei Oedogonium. 6. Beitr. z. K. der Karyokinese. Beihefte Botan. Zbl. **23**, Abt. I (1908) 137ff. m. 1 Taf.

WITTRÖCK, V. B., I: Dispositio Oedogoniacearum suecicarum. Öfversigt af K. Svenska Vet.-Akad. Förhandl. Nr. 3. p. 119-144. Pl. I. Stockholm (1870).

WITTRÖCK, V. B., II: Om Gotlands och Ölands sötvattensalger. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. **1**, Nr. 1 (1872) 1-72, Pl. I-IV, fig. 46.

WITTRÖCK, V. B., III: Oedogoniaceae novae in Suecia lectae. Botan. Notiser **1** (1872) 1-8, Pl. 1, fig. 1-8.

WITTRÖCK, V. B., IV: Prodromus Monogr. Oedogoniacearum. Nov. Acta Reg. Soc. Sc. Upsala **9**, Ser. 3 (1874) 1-64, Pl. I, 25 Figs.

WITTRÖCK, V. B., V: in: NORDSTEDT, O. et WITTRÖCK, V. B., Desmidiaceae et Oedogoniaceae ab O. NORDSTEDT in Italia et Tyrolia collectae. Öfversigt af

K. Vet.-Akad. Förhandl. Nr. 6 (1876) 25-56, Pl. XII et XIII, Figs. 1-33. Stockholm.

WITTROCK, V. B., VI: Oedogonieae Americanae, hucusque cognitae. Botan. Notiser (5) (1878) 133-145.

WOLLE, FR., I: Freshwater algae. II. Bull. Torr. botan. Club 6, Nr. 35 (1877) 137-141.

WOLLE, FR., II: Freshwater algae. IV. Ibidem 7, Nr. 4 (1880) 43-48.

WOLLE, FR., III: Freshwater Algae of the United States (exclusive of the Diatomaceae). Vol. 1 u. 2. Bethlehem, Pa. 1887.

WOOD, H. C., On Oedogonium Huntii. Prodromus of a study of the freshwater algae of Eastern North America. Proc. Amer. Philos. Soc. 1865-1868. 10 (73) (1869) 333-335.

WOOD, H. C., Contribution to the history of the freshwater algae of North America. Smithsonian Contributions to Knowledge Vol. 19. Nr. 241. 262 pp. 21 Pl. Washington 1872.

WORONICHIN, N. N., Algae nonnullae novae e Caucaso. I. Notulae Syst. ex Just. Crypt. Horti Bot. Petropolitani, Petrograd 2 (1923) 97-100.

WORONICHIN, N. N., Grundriß der Algen-Vegetation des Kaukasus. Arch. Hydrobiol. 16 (1926) 183ff.

WURDACK, MARY E., Chemical composition of the walls of certain algae. Ohio Journ. Sci. 23 (1923) 181-191.

ZELLER, G., I: Algae collected by Mr. S. KURZ in Arracan and British Burma, determined and systematically arranged by Dr. ZELLER. Journ. Asiatic Soc. Bengal 42, Part. II (1873) 175-193.

ZELLER, G., II: in: Hedwigia (12) (1873) (a) 189.

ZELLER, G., III: Algae Brasilienses circa Rio de Janeiro a Dr. A. GLAZIOT, horti publici direttore collectae in: „E. WARMING, Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam. Part. XXII.“ p. 426-432. Videnskab. Medd. naturhist. Forening Kjøbenhavn (1876).

Verzeichnis der für die Bearbeitung der *Oedogoniales* wichtigen Exsiccatenwerke.

(Abkürzungen in Klammern)

ARESCHOUG, J. E., Algae Scandinavicae exsiccatae, quas adjectis Characteris distribuit etc. Ed. nov. Fasc. I-IX. Upsaliae 1861-79 (ARESCH. Alg. exs.).

COLLINS, F. S., HOLDEN, I., SETCHELL, W. A., Phycotheca Boreali-Americana. A Collection of dried Specimens of the Algae of North America. Fasc. I-XIV. Malden, Mass. 1895-1900 (Phycoth. Bor.-Amer.).

DESMAZIÈRES, J. B. H. J., Plantes Cryptogames de France. Ed. I, Ser. I, Fasc. 1-44. Lille 1825-51. Ed. II, Ser. I, Fasc. 1-37. Lille 1836-51 (DESMAZ. Alg. exs.).

Erbario crittogamico Italiano. Ser. I pubblicato dai Signori M. ANZI, F. ARDISSONE etc. Fasc. 1-30 (Nr. 1-1500). Genova 1858-67. — Ser. II pubblicata da G. DE NOTARIS e F. BAGLIETTO. Fasc. 1-30 (Nr. 1-1500). Genova e Milano 1868-85 (Erb. critt. Ital.).

HAUCK, F. u. RICHTER, P., *Phycotheca Universalis*. Sammlung getrockneter Algen sämtlicher Ordnungen und aller Gebiete. Fasc. I-XV. Leipzig 1885-96 (Phycoth. Univ.).

HOHENACKER, R. F., *Algae marinae siccatae* (HOHEN. Alg. sicc.).

KÜTZING, F. T., *Algarum aquae dulcis germanicarum Decas I-XVI*. *Halis Saxonum* 1833-36 (KÜTZ. Dec. Alg.).

MOUGEOT, D. ANT., MANOURY, CH. et ROUMEGUÈRE, C., *Les Algues fluviales et terrestres de France* (DUPRAY, L., MOUGEOT, D. ANT. et ROUMEGUÈRE, C., *Algues des Eaux douces principalement de la France*) (ROUMEGUÈRE, Alg. exs.).

RABENHORST, L., *Die Algen Sachsens*. Decas 1-10. Dresden 1848-60 (RABENH. Alg. Sachs.).

RABENHORST, L., *Die Algen Sachsens, respective Mittel-Europas*. Decas 11-100. Dresden 1851-60 (RABENH. Alg. Sachs. resp. M. Eur.).

RABENHORST, L., *Die Algen Europas*. Decas 101-259. Dresden 1861-79 (RABENH. Alg. Eur.).

TILDEN, JOSEPHINE E., *American Algae*. Century I-III. 1894-98 (TILDEN, Amer. Alg.).

WELWITSCH, F., *Cryptotheca Lusitanica* (WELW. Crypt. Lusit.).

WELWITSCH, F., *Phycotheca Lusitanica* (WELW. Phycoth. Lusit.).

WITTRÖCK, V. B. et NORDSTEDT, O., *Algae aquae dulcis exsiccatae praecipue scandinavicae, quas adjectis algis marinis chlorophyllaceis et phycochromaceis distribuerunt etc.* Fasc. 1-25. Upsaliae, Lundae, Stockholmiae 1877-93 (WITTR. et NORDST. Alg. exs.).

WITTRÖCK, V. B., NORDSTEDT, O. et LAGERHEIM, G., *Ebenda*. Fasc. 26-29. Stockholmiae 1896 (WITTR., NORDST. et LAGERH. Alg. exs.).

C. SYSTEMATISCHER TEIL

Die Gattungen und Arten der Grünalgen (*Chlorophyceae*), die wir heute unter der Bezeichnung „Oedogoniales“ zusammenfassen, weisen bezüglich des Baus der Zellen, besonders der Zellwände, sowie der Zellteilung und der Fortpflanzung derartige besondere Merkmale auf, daß sie eine besondere Ordnung in der Untergruppe *Stephanokontae* bilden. Am nächsten dürften sie den *Ulothrichales* stehen, denen sie früher als Familie auch zugerechnet wurden.

Die Ordnung Oedogoniales umfaßt bisher nur die eine Familie *Oedogoniaceae* mit den drei Gattungen *Oedogonium*, *Bulbochaete* und *Oedocladium*.

Der Zusammenschluß ist begründet in physiologischen und morphologischen Gleichheiten, die Unterscheidung der Arten und Gattungen auf ebensolchen Verschiedenheiten, die in den vorstehenden Abschnitten dargelegt wurden.

Mit Ausnahme der in der Erde befindlichen Teile des Thallus der nicht im Wasser, sondern auf feuchter Erde lebenden Arten der Gattung *Oedocladium* sind die Oedogoniales chlorophyllgrüne Pflanzen, aus einfachen oder verzweigten Fäden bestehend, die in der Regel mit der Fußzelle festsitzen.

Die Gattung *Oedogonium* hat stets unverzweigte Zellfäden und mitunter zu einem Haar (Seta) ausgezogene Endzellen.

Bulbochaete ist stets verzweigt, die Endzellen tragen immer lange Haare.

Die bisher bekannten Arten von *Oedocladium* sind verzweigt, Haare an den Endzellen wurden noch nicht festgestellt.

Wie bisher allgemein üblich, hat auch HIRN (1900) die Reihenfolge der Gattungen ebenso angegeben und dementsprechend ihre Behandlung in der Reihenfolge: *Oedogonium*, *Bulbochaete*, *Oedocladium* vorgenommen. TIFFANY (1930) ist davon abgegangen und setzt in seiner Monographie trotz gleicher Grundeinteilung *Bulbochaete* an die erste, *Oedocladium* an die zweite und *Oedogonium* an die dritte Stelle. Eine Begründung dafür konnte nicht gefunden werden. Deshalb wird die alte Gruppierung in der folgenden Abhandlung beibehalten werden.

Auf Grund seiner Feststellungen hat TIFFANY bei einer Anzahl Abarten und Arten bezüglich ihrer Bewertung und dementsprechend ihrer Benennung und Stellung klärende Mitteilungen gemacht. In seiner Begründung für derartige Änderungen in der Nomenklatur und den Wert des „Schlüssels“ zur Bestimmung der Arten gibt er nicht nur hier, sondern allgemein beachtliche Richtlinien für die Berechtigung oder Nichtberechtigung der Schaffung neuer Arten, Abarten und Formen. Abweichungen in der Größe und Form der Zellen, der Öffnung der Oogonien können vorübergehend durch andere ökologische Bedingungen begründet sein und geben erst bei wirklich dauernder Beobachtung möglichst neben der Normalform die Berechtigung zur Schaffung einer neuen Art oder Abart; die Bezeichnung „Form“ will TIFFANY nur für eine vorübergehende Einordnung gelten lassen, solange unzureichende Angaben vorliegen, so daß eine feste Eingliederung als Art oder Abart noch nicht möglich ist.

Ebenso begrenzt TIFFANY (1930), wie es scheinen will, in sehr richtiger Weise den Wert der Bestimmungsschlüssel. Solche Schlüssel können nur ein Hilfsmittel für den Kenner sein, aber nicht ein Ersatz für eigenes wissenschaftliches Denken und Sehen. Deshalb soll ein „Schlüssel“ so einfach wie möglich

sein und die Einweisung der Funde an die richtige Stelle erleichtern.

In dem „Bestimmungsschlüssel“ wurde in engster Anlehnung an die guten Vorbilder von HIRN (1900) und TIFFANY (1930) versucht, auch die neuen bzw. durch Umbenennung neu entstandenen Arten einzugliedern, um ihn in dem geschilderten Sinne brauchbar zu gestalten.

Bestimmungsschlüssel

Ordnung: Oedogoniales

Chlorophyllgrüne Algen mit verzweigten oder unverzweigten Zellfäden, meist festsitzend, im Wasser, selten auf feuchter Erde lebend.

Zellteilung durch interkalare Einfügung einer neuen Zellwand, die aus einem subapikal im Innern der Zelle gebildeten Ring entsteht, wobei die Zellwand der Mutterzelle aufreißt und der Ring sich zu einem zylindrischen Zwischenstück aufbiegt und ausdehnt.

In jeder Zelle ein Kern und ein großer bandförmiger, unterteilter oder vielfach netz- oder gitterartig durchbrochener, oft sehr dichter Chromatophor mit mehreren bis vielen Pyrenoiden. Außer der die Pyrenoide umkleidenden Pyrenoidstärke finden sich Körnchen von Stromastärke.

Fortpflanzung:

1. ungeschlechtlich durch Schwärmsporen (Zoosporen) mit einem Kranz von Geißeln (Cilien) am Vorderende.
2. geschlechtlich durch Eibefruchtung durch Spermatozoiden, die entweder unmittelbar in Antheridien entwickelt werden oder aus Androsporen, die sich in der Nähe des Eis festsetzen und zu „Zwergmännchen“ mit Antheridien auswachsen, entstehen.

Einzigste Familie: Oedogoniaceae DE BARY

DE BARY 1854, S. 94. — PRINGSEIM 1858, S. 68. — WITTRICK 1874, S. 6. — HIRN 1900, S. 71. — TIFFANY 1930, S. 27.

I. Fäden unverzweigt Gattung I: *Oedogonium*.

II. Fäden verzweigt.

- a) Die Fäden wachsen durch Teilung der Basalzelle des primären Fadens und der Äste; Endzellen mit am Grunde zwiebförmig geschwollenen Haaren Gattung II: *Bulbochaete*.

- b) Die Fäden wachsen durch Teilung der Endzelle des primären Fadens der Äste; ohne Haare. Teils Wasser- teils Landpflanzen; die im Erdboden steckenden Teile der letzteren nicht chlorophyllgrün, sondern farblos, durchscheinend . . . Gattung III: *Oedocladium*.

Gattung I. *Oedogonium* Link

LINK 1820, S. 5. — PRINGSHEIM 1858, S. 68. — WITTRÖCK 1874, S. 6. — HIRN 1900, S. 72. — TIEFFANY, 1930, S. 53.

Prolifera VAUCHER 1803, S. 14. — *Vesiculifera* HASSAL 1845, S. 195. — *Cymatoscenia* KÜTZING 1849, S. 375. — *Androgynia* WOOD 1872, S. 196. — *Pringsheimia* WOOD 1872, S. 195. — *Conferva* bei älteren Autoren.

Fäden einzeln, unverzweigt; vegetative Zellen zylindrisch oder mitunter an den Enden verbreitert (kapitelliert), oder mit Anschwellungen an einer oder mehreren Stellen (nodulosum-undulatum); Basalzelle mit Haftfuß; Endzelle stumpf, zugespitzt oder mit mehr oder weniger langer, hyaliner haarförmiger Borste. Alle vegetativen Zellen sind teilungsfähig und tragen zum Wachstum bei. Zoosporenzellen, Oogonien, Antheridien und Androsporangien entstehen durch direkte, einfache Teilung vegetativer Zellen.

Schlüssel für die Arten, Abarten und Formen der Gattung *Oedogonium*

1. Vegetative Zellen gewellt oder knotig verdickt 2.
 - „ „ gepunktet oder gekörnt 6.
 - „ „ deutlich kapitelliert 7.
 - „ „ zylindrisch 36.
 - „ „ fast sechseckig-ellipsoidisch. 306. *Oe. Reinschii*.
2. Mit Zwergmännchen 4.
 - Ohne „ 3.
3. Oogonium-Durchmesser 18–23 μ 140. *Oe. sphaerandrium*.
 - „ „ 48–57 μ 128. *Oe. nodulosum*.
 - „ „ 64–74 μ 129. *Oe. commune*.
4. Oogonium-Durchmesser 44–56 μ 5.
 - „ „ 58–68 μ 156. *Oe. sinuatum*.
5. Zwergmännchen 36–46 μ lang 155a. *Oe. undulatum* f. *senegalense*.
 - „ 48–70 μ lang 155. *Oe. undulatum*.
6. Durchmesser der vegetativen Zelle 6–8 μ 212. *Oe. elegans*.
 - „ „ „ „ 5–8 μ , kapitelliert
212a. *Oe. elegans* var. *americanum*.
 - „ „ „ „ 9–13 μ 113. *Oe. minus*.
 - „ „ „ „ 16–22 μ 114. *Oe. punctatostriatum*.
 - „ „ „ „ 16–24 μ kapitelliert
115. *Oe. spirostriatum*.

7. Mit Zwergmännchen 17.
 Ohne „ 8.
 Art der Fortpflanzung unvollständig bekannt 35.
8. Diözisch 9.
 Monözisch 11.
9. Oogonium-Öffnung sehr tief liegend 105. *Oe. infimum*.
 „ „ unter der Mitte 104. *Oe. inversum*.
 „ „ in der Mitte 10.
 „ „ über der Mitte bis hoch. 119. *Oe. mitratum*.
 „ „ hoch, bis sehr hoch 92. *Oe. figuratum*.
10. Oogonium-Durchmesser 26–32 μ 108. *Oe. Howardii*.
 „ „ 32–46 μ 110. *Oe. latiusculum*.
11. Oogonium-Öffnung ein Porus (Loch) 25. *Oe. patulum*.
 „ „ ein Kreisriß (Spalte, Deckel) 12.
12. Oogonium-Durchmesser 15–25 μ 13.
 „ „ 34–36 μ 16.
13. Oogonium-Öffnung in der Mitte 14.
 „ „ über der Mitte, breit 115. *Oe. spirostriatum*.
 „ „ unter der Mitte 15.
 „ „ sehr tief gelegen 107. *Oe. Brittonii*.
 „ „ sehr hoch gelegen 279. *Oe. operculatum*.
14. Oogonien niedergedrückt-kugelig 116. *Oe. capitellatum*.
 „ eckig-kugelig 117. *Oe. quadratum*.
15. Oogonium-Durchmesser 15–20 μ 280. *Oe. virceburgense**.
 „ „ 18–23 μ 140. *Oe. sphaerandrium*.
 „ „ 26–29 μ 281. *Oe. spurium**.
16. Vegetative Zellen punktiert 113. *Oe. minus*.
 „ „ nicht punktiert 118. *Oe. bohemicum*.
17. Oogonium-Öffnung ein Porus (Loch) 157. *Oe. nebraskense*.
 „ „ ein Kreisriß (Spalte, Deckel) 18.
18. Oogonium-Öffnung in der Mitte 19.
 „ „ über der Mitte 24.
 „ „ unter der Mitte 26.
 „ „ hoch liegend 213. *Oe. rigidum*.
 „ „ sehr hoch liegend 29.
19. Oogonium-Öffnung eng 20.
 „ „ weit 21.
20. Oogonien 28–35 \times 23–38 μ 232 a. *Oe. decipiens* f. *dissimile*.
 „ 46–54 \times 44–54 μ 214. *Oe. bengalense*.
 „ 57–64 \times 48–53 μ 215. *Oe. indicum*.
21. Oosporen-Durchmesser 22–26 μ 22.
 „ „ 26–33 μ 217 a. *Oe. Areschougii* var. *contortifilum*.
 „ „ 30–32 μ 219. *Oe. pseudoplenum*.
 „ „ 42–48 μ 23.
 „ „ 48–53 μ 216. *Oe. brasiliense*.

22. Gynandrosporisch 217. *Oe. Areschougii*.
 Idioandrosporisch 218. *Oe. subplenum*.
23. Durchmesser der vegetativen Zellen 14–19 μ . . . 214. *Oe. bengalense*.
 „ „ „ „ 19–26 μ . . . 220. *Oe. confertum*.
24. Oogonium-Durchmesser 14–26 μ 222. *Oe. clavatum*.
 „ „ 27–42 μ 25.
 „ „ 40–51 μ 25.
 „ „ 41–54 μ . . . 235a. *Oe. boreale* var. *american*.
 „ „ 50–55 μ 234. *Oe. costatum*.
 „ „ 58–65 μ 235. *Oe. boreale*.
25. Oogonium 19–25 μ lang 224. *Oe. exostriatum*.
 „ 25–32 μ „ 223. *Oe. oelandicum*.
 „ 33–42 μ „ . . . 223a. *Oe. oelandicum* var. *novae-angliae*.
 „ 40–45 μ „ 225. *Oe. megaporum*.
26. Stützzellen vergrößert . . . 227 b. *Oe. platygynum* var. *continuum*.
 „ nicht vergrößert. 27.
27. Vegetative Zellen beiderseits kapitelliert
 227 d. *Oe. platygynum* var. *ambiceps*.
 „ „ 6–10 μ Durchmesser 28.
 „ „ 12–15 μ „ 226. *Oe. bahusiense*.
28. Nur gynandrosporisch . . 227 c. *Oe. platygynum* var. *novae zelandiae*.
 „ idioandrosporisch 227 a. *Oe. platygynum* f. *obtusum*.
 Gynandrosporisch und idioandrosporisch 227. *Oe. platygynum*.
29. Oosporenwand glatt 30.
 „ mit Längsrippen 31.
30. Idioandrosporisch 32.
 Gynandrosporisch 33.
31. Idioandrosporisch 262. *Oe. Taylorii*.
 Gynandrosporisch 261. *Oe. michiganense*.
32. Oogonium 48–60 \times 62–74 μ 257. *Oe. praticolum*.
 „ 66–78 \times 72–90 μ 258. *Oe. supremum*.
33. Oogonium-Durchmesser 36–42 μ 259. *Oe. wabashense*.
 „ „ 42–45 μ 34.
 „ „ 55–58 μ 256. *Oe. completum*.
34. Länge des Oogoniums 56–68 μ 255. *Oe. obtruncatum*.
 „ „ „ 68–75 μ
 255a. *Oe. obtruncatum* var. *ellipsoideum*.
35. Vegetative Zelle 2–3 μ Durchmesser 272. *Oe. fusus**.
 „ „ 4–6 μ „ 280. *Oe. virceburgense**.
 „ „ 6–13 μ „ 281. *Oe. spurium**.
36. Durchmesser der vegetativen Zellen unter 2 μ 266. *Oe. angustissimum*.
 „ „ „ „ 2–60 μ 37.
 „ „ „ „ (56–)60–93 μ 270.
37. Ohne Zwergmännchen 38.
 Mit „ 187.

38. Oogonium sich mit einem Porus öffnend 39.
 „ „ „ „ Spalt „ 140.
 39. Porus in der Mitte liegend 40.
 „ dicht über der Mitte, selten etwas höher. 52.
 „ hoch liegend 64.
 40. Sporenwand glatt 41.
 „ grubig 50.
 „ areoliert 8a. *Oe. cymatosporum* var. *areoliferum*.
 „ gestachelt 51.
 41. Monözisch 42.
 Diözisch 45.
 42. Oogonium-Durchmesser 18–28 μ 43.
 „ „ 32–38 μ 4. *Oe. laeve*.
 43. Faden unregelmäßig gedreht 3. *Oe. curvum*.
 „ gerade 44.
 44. Oogonium 23–28 \times 26–31 μ 1. *Oe. cryptoporum*.
 „ 18–25 \times 18–26 μ 2. *Oe. vulgare*.
 45. Oogonium-Durchmesser 22–27 μ 46.
 „ „ 27–32 μ 48.
 „ „ 30–39 μ 49.
 46. Durchmesser der vegetativen Zelle 5–10 μ 47.
 „ „ „ „ 8–13 μ
 5b. *Oe. rufescens* var. *Lundellii*.
 47. Durchmesser der vegetativen Zelle 5–9 μ 5a. *Oe. rufescens* var. *exiguum*.
 „ „ „ „ 8–10 μ 5. *Oe. rufescens*.
 48. Durchmesser der vegetativen Zelle 9–11 μ
 288a. *Oe. inerme* var. *mentiens*.
 „ „ „ „ 11–14 μ 6. *Oe. calcareum*.
 49. Oospore 28–35 \times 28–35 μ 7. *Oe. sociale*.
 „ 33–38 \times 28–32 μ 288. *Oe. inerme**.
 50. Monözisch, Oogonium-Durchmesser 30–40 μ 8. *Oe. cymatosporum*.
 „ „ „ 20–24 μ
 8b. *Oe. cymatosporum* var. *chungkingense*.
 Diözisch, sehr selten monözisch 9. *Oe. Magnusii*.
 51. Durchmesser der vegetativen Zelle 9–14 μ 10. *Oe. suecicum*.
 „ „ „ „ 14–16 μ 11. *Oe. australe*.
 52. Oospore grubig, 22–27 μ Durchmesser 287. *Oe. moniliforme**.
 „ „ 43–48 μ „ 90a. *Oe. argenteum* f. *michiganense*.
 „ „ 45–52 μ „ 92. *Oe. figuratum*.
 „ glatt 53.
 53. Monözisch 54.
 Diözisch 59.
 Sowohl monözisch als auch diözisch 12. *Oe. varians*.
 54. Porus wenig über der Mitte 55.
 „ hoch oben gelegen 57.
 „ zwischen diesen Lagen veränderlich 58.

55. Oogonium-Durchmesser 34-45 μ 56.
 „ „ 46-55 μ 13. *Oe. urbicum*.
 56. Oospore niedergedrückt-kugelig, 30-34 \times 28-32 μ . . 14. *Oe. obsoletum*.
 „ kugelig, 30-39 \times 30-39 μ 15. *Oe. plusiosporum*.
 57. Oospore 31-41 \times 30-41 μ 12. *Oe. varians*.
 „ 40-48 \times 40-48 μ 16. *Oe. tyrollicum*.
 58. Endzelle verschmälert und oft haarförmig 295. *Oe. inflatum**.
 „ weder verschmälert noch haarförmig 13. *Oe. urbicum*.
 59. Porus wenig über der Mitte 60.
 „ hoch oben gelegen 61.
 „ zwischen diesen Lagen veränderlich 63.
 60. Länge der vegetativen Zelle 1-3facher Durchmesser
 17b. *Oe. cardiacum* f. *pulchellum*.
 „ „ „ „ 3-7facher Durchmesser 17. *Oe. cardiacum*.
 61. Durchmesser der vegetativen Zelle 8-12 μ . . 19. *Oe. Franklinianum*.
 „ „ „ „ 12-16 μ 12. *Oe. varians*.
 „ „ „ „ 14-30 μ 62.
 18. *Oe. Lemmermannii*.
 62. Oospore fast kugelig, 42-49 μ Durchmesser 20. *Oe. glabrum*.
 „ kugelig, 43-58 μ Durchmesser
 17a. *Oe. cardiacum* f. *interjectum*.
 17c. *Oe. cardiacum* v. *carbonicum*.
 63. Oospore das Oogonium nicht füllend 295. *Oe. inflatum**.
 „ „ „ „ vollständig füllend . . 21. *Oe. lautumnianum*.
 64. Oosporenwand glatt 65.
 „ längsgerippt 117.
 „ areoliert 130.
 „ netzartig 132.
 „ narbig 133.
 „ grubig 134.
 „ mit Stacheln besetzt 197. *Oe. santurcense*.
 65. Monözisch 66.
 Diözisch 84.
 Fortpflanzungsart unvollständig bekannt 114.
 66. Durchmesser der vegetativen Zelle 8-34 μ 67.
 „ „ „ „ 33-54 μ 81.
 67. Oogonium-Durchmesser 32-36(-40) μ 68.
 „ „ 38-51 μ 39. *Oe. brevicingulatum*.
 „ „ 36-63 μ 71.
 „ „ 63-68 μ 36. *Oe. subellipsoideum*.
 68. Durchmesser der vegetativen Zelle 8-15 μ 69.
 „ „ „ „ 15-18 μ 22. *Oe. intermedium*.
 69. Länge des Oogoniums 32-46 μ 70.
 „ „ „ „ etwa 53 μ 296. *Oe. Warmingianum**.

70. Oosporen-Durchmesser 28–31 μ 24. *Oe. Hirnii*.
 „ „ 30–37 μ 26. *Oe. globosum*.
 „ „ 35–40 μ 22a. *Oe. intermedium* var. *szechwanense*.
 71. Pflanze wenigzellig zur Zeit der Reife 72.
 „ vielzellig „ „ „ „ 73.
 72. Antheridien einzeln, abwechselnd mit vegetativen Zellen 27. *Oe. zigzag*.
 „ 1–4, in Serien 28. *Oe. curtum*.
 73. Oospore fast kugelig bis kugelig 74.
 „ verkehrt-eiförmig bis ellipsoidisch 78.
 74. Durchmesser der vegetativen Zelle 12–19 μ 75.
 „ „ „ „ 19–34 μ 77.
 75. Oospore das Oogonium ganz füllend 76.
 „ „ „ nicht füllend 23. *Oe. fennicum*.
 76. Antheridien 1–3 29. *Oe. fragile*.
 „ 3–6 29a. *Oe. fragile* var. *abyssinicum*.
 77. Oogonium gewöhnlich kugelig 30. *Oe. robustum*.
 „ „ eiförmig 31. *Oe. Vaucherii*.
 78. Teilung des Antheridiums horizontal 32. *Oe. Richterianum*.
 „ „ „ vertikal 79.
 79. Durchmesser der vegetativen Zelle 8–14 μ 33. *Oe. pseudo-Boschii*.
 „ „ „ „ 14–24 μ 80.
 80. Oogonium 40–40 \times 70–80 μ 34. *Oe. sodiroanum*.
 „ 45–50 \times 66–100 μ 35. *Oe. upsaliense*.
 „ 48–55 \times 65–80 μ 37. *Oe. oviforme*.
 81. Oogonium-Durchmesser 53–67 μ 82.
 „ „ 68–95 μ 83.
 82. Durchmesser der vegetativen Zelle 37–48 μ 38. *Oe. geniculatum*.
 „ „ „ „ 50–54 μ 40. *Oe. suboctangulare*.
 83. „ „ „ „ 33–37 μ 41. *Oe. martinicense*.
 „ „ „ „ 44–52 μ 42. *Oe. Kurzii*.
 84. „ „ „ „ 11–13 μ 293. *Oe. lageniforme*.
 „ „ „ „ 15–56 μ 85.
 85. Oogonium kaum dicker als die vegetative Zelle 86.
 „ merklich dicker als die vegetative Zelle 87.
 86. Oospore kugelig bis zylindrisch-kugelig 43. *Oe. capillare*.
 „ zylindrisch-kugelig bis fast zylindrisch
 43a. *Oe. capillare* f. *stagnale*.
 „ fast rechteckig-ellipsoidisch 40. *Oe. suboctangulare*.
 87. „ kugelig bis zylindrisch-kugelig 88.
 „ ellipsoidisch, eiförmig bis fast zylindrisch-ellipsoidisch 96.
 88. Männliche und weibliche Fäden von gleicher Dicke 89.
 „ Fäden schmaler als die weiblichen 91.
 89. Oogonium-Durchmesser 36–42 μ 45. *Oe. gracillius*.
 „ 42–49 μ 44. *Oe. plagiostomum*.
 „ 54–63 μ 90.

90. Vegetative Zelle $16-26 \times 112-250 \mu$ 20. *Oe. glabrum*.
 „ „ $33-42 \times 42-130 \mu$ 48. *Oe. princeps*.
 91. Zell-Durchmesser des männlichen Fadens $18-33 \mu$ 92.
 „ „ „ „ „ $34-50 \mu$ 95.
 92. Oospore meist ellipsoidisch bis zylindrisch-kugelig 46. *Oe. capilliforme*.
 „ „ kugelig bis fast kugelig 93.
 93. Teilung des Antheridiums horizontal 94.
 „ „ „ „ vertikal 49. *Oe. biforme*.
 94. Oogonium $40-53 \times 40-65 \mu$ 46b. *Oe. capilliforme* f. *Lorentzii*.
 „ $46-57 \times 52-64(-80) \mu$. 46a. *Oe. capilliforme* f. *Debaryanum*.
 „ $36-53 \times 43-60 \mu$ 46c. *Oe. capilliforme* var. *australe*.
 95. Oogonium-Durchmesser $46-56 \mu$ 47. *Oe. diversum*.
 „ „ $54-65 \mu$ 50. *Oe. anomalum*.
 „ „ $70-85 \mu$ 54. *Oe. rivulare*.
 96. „ „ $35-63(-68) \mu$ 97.
 „ „ $(60)-63-90 \mu$ 107.
 97. Männliche Fäden breiter als weibliche 55. *Oe. pachyandrium*.
 „ „ nicht breiter als weibliche 98.
 98. Länge der vegetativen Zelle 1- 3 Durchmesser 99.
 „ „ „ „ 2- 6 „ 101.
 „ „ „ „ 3-11 „ 103.
 99. Oospore $40-60 \mu$ lang. 43a. *Oe. capillare* f. *stagnale*.
 „ „ $60-80 \mu$ „ 95. *Oe. Stephensiae*.
 „ „ „ „ 100.
 100. Oosporen-Durchmesser $41-51 \mu$ 278. *Oe. oryzae**.
 „ „ $40-56 \mu$ 278a. *Oe. oryzae* var. *seriosporum*.
 „ „ $51-60 \mu$ 56. *Oe. mexicanum*.
 101. Zelldurchmesser des männlichen Fadens $18-28 \mu$ 102.
 „ „ „ „ $28-33 \mu$ 57. *Oe. grande*.
 „ „ „ „ $32-42 \mu$ 59. *Oe. majus*.
 102. Oogonium gewöhnlich eiförmig 57b. *Oe. grande* var. *aequatoriale*.
 „ „ fast eiförmig 49. *Oe. biforme*.
 103. Teilung des Antheridiums horizontal 17c. *Oe. cardiacum* var. *carbonicum*.
 „ „ „ „ 104.
 104. Oogonium gewöhnlich eiförmig 60. *Oe. oboviforme*.
 „ „ zylindrisch-eiförmig 49. *Oe. biforme*.
 „ „ fast oder ellipsoidisch-eiförmig 105.
 105. Oogonium-Durchmesser $42-52 \mu$ 58. *Oe. angustum*.
 „ „ $49-68 \mu$ 106.
 106. Durchmesser der vegetativen Zelle $20-27 \mu$
 „ „ „ „ 57a. *Oe. grande* f. *gemelliparum*.
 „ „ „ „ $28-37 \mu$ 57. *Oe. grande*.
 „ „ „ „ $36-46 \mu$ 59. *Oe. majus*.
 107. Oospore offensichtlich das Oogonium nicht füllend 54. *Oe. rivulare*.
 „ „ beinahe oder völlig das Oogonium füllend 108.

108. Länge der vegetativen Zelle 1–6 Durchmesser 109.
 „ „ „ „ 6–10 „ 61. *Oe. subrectum*.
 109. Zelldurchmesser des männlichen Fadens 24–45 μ 110.
 „ „ „ „ 36–50 μ 111.
 110. Oospore eiförmig bis ellipsoidisch 62. *Oe. Landsboroughi*.
 „ ellipsoidisch bis kugelig-ellipsoidisch 63. *Oe. crassum*.
 „ kugelig, 61–76 μ lang 63a. *Oe. crassum* var. *orbiculare*.
 111. Länge der Oospore 77–100 μ 112.
 „ „ „ 100–125 μ 65. *Oe. longum*.
 112. Durchmesser des Oogoniums 64–73 μ
 62a. *Oe. Landsboroughi* var. *norvegicum*.
 „ „ „ 75–90 μ 113.
 113. Länge der vegetativen Zelle 1–3 Durchmesser 64. *Oe. amplum*.
 „ „ „ 3–5 „
 63b. *Oe. crassum* var. *subtundum*.
 114. Durchmesser der vegetativen Zelle 6–24(–27) μ 115.
 „ „ „ 24–42 μ 116.
 115. Oogonium etwa 35 \times 53 μ 296. *Oe. Warmingianum**.
 „ 33–36 \times 48–63 μ 293. *Oe. lageniforme*.
 „ 37–49 \times 54–76 μ 295. *Oe. inflatum**.
 116. Oogonium 43–55 \times 45–95 μ 278. *Oe. oryzae**.
 „ 42–60 \times 43–99 μ 278a. *Oe. oryzae* var. *seriosporum**.
 117. Äußere Sporenwand äußerlich gerippt 66. *Oe. exocostatum*.
 Mittlere „ „ „ 118.
 118. Rippen ununterbrochen und vollständig 119.
 „ granuliert, gezackt, gekerbt oder narbig 127.
 „ gezähnt 78. *Oe. aureum*.
 119. Zahl der Rippen 15–22 120.
 „ „ 26–35 121.
 „ „ 35–45 67. *Oe. Kjellmanii*.
 120. Monözisch, Durchmesser der vegetativen Zelle 10–15 μ 68. *Oe. paulense*.
 „ „ „ „ „ 24–30 μ
 290. *Oe. urceolatum**.
 Diözisch, Durchmesser des weiblichen Zellfadens 10–20 μ
 74. *Oe. orientale*.
 121. Monözisch 122.
 Diözisch 124.
 122. Oospore das Oogonium füllend 123.
 „ „ „ nicht füllend 69a. *Oe. paludosum* var. *parvisporum*.
 123. Durchmesser des Oogoniums 39–48 μ 69. *Oe. paludosum*.
 „ „ „ 54–63 μ 70. *Oe. carolinianum*.
 124. Oospore gewöhnlich das Oogonium füllend 72. *Oe. leiopleurum*.
 „ „ „ nicht füllend 125.
 125. Oospore ellipsoidisch 126.
 „ ellipsoidisch-kugelig, selten fast kugelig 73a. *Oe. Boscii* f. *dispar*.
 „ ellipsoidisch-eiförmig oder eiförmig 73b. *Oe. Boscii* var. *notabile*.

126. Durchmesser des Oogoniums 33–38 μ 75. *Oe. occidentale*.
 „ „ „ 39–51 μ 73. *Oe. Boscii*.
 „ „ „ 33–50 μ , Endzelle mit langer Borste
 74. *Oe. orientale*.
 127. Zahl der Rippen 14–20 128.
 „ „ „ 30–35 76. *Oe. margaritifera*.
 „ „ „ 35–45 67. *Oe. Kjellmanii*.
 128. Rippen gekerbt 129.
 „ zackig 79. *Oe. longiarticulatum*.
 129. Rippen deutlich kerbig 77. *Oe. crenulato-costatum*.
 „ wenig kerbig 77a. *Oe. crenulato-costatum f. cylindricum*.
 130. Diözisch 131.
 Monözisch 80. *Oe. arcysporum*.
 83. *Oe. subareolatum*.
 131. Durchmesser des Oogoniums 30–35 μ 78. *Oe. aureum*.
 „ „ „ 48–60 μ 81. *Oe. areolatum*.
 „ „ „ 60–72 μ 284. *Oe. Hoehnei**.
 132. Oogonium 33–40 \times 38–46 μ 82. *Oe. dictyosporum*.
 „ 42 \times 52 μ 82a. *Oe. dictyosporum f. Westii*.
 133. Oogonium 35–38 \times 53–58 μ 286. *Oe. capense**.
 „ 53–69 \times 67–106 μ 285. *Oe. giganteum*.
 134. Monözisch, äußere Sporenwand grubig 84. *Oe. foveolatum*.
 „ „ „ „ „ 85. *Oe. excavatum*.
 Diözisch 135.
 135. Durchmesser der vegetativen Zelle 11–25 μ 136.
 „ „ „ „ 25–48 μ 139.
 136. Stützzelle vergrößert 137.
 „ nicht vergrößert 138.
 Endzelle mit langer Seta 154. *Oe. orientale*.
 137. Oogonium-Durchmesser 40–48 μ 86. *Oe. scrobiculatum*.
 „ „ 56–58 μ 87. *Oe. verrucosum*.
 „ „ 64–76 μ 88. *Oe. Tiffanii*.
 138. Oogonium-Durchmesser 38–45 μ 89. *Oe. punctatum*.
 „ „ 45–53 μ 90. *Oe. argenteum*.
 „ „ 51–64 μ 91. *Oe. Wyliei*.
 139. Oogonium 48–70 μ lang 93. *Oe. americanum*.
 „ 78–113 μ „ 94. *Oe. taphrosporum*.
 Ohne Zwergmännchen, Oogonium mit Deckel öffnend,
 vegetative Zellen zylindrisch.
 140. Oosporenwand gezähnt 282. *Oe. velatum**.
 „ punktiert-körnig . 144.a *Oe. crispum f. granulosum*.
 „ mit Längsrippen 141.
 „ glatt 146.
 141. Oogonium-Öffnung hoch gelegen 142.
 „ „ sehr hoch gelegen 96. *Oe. pseudacrosporum*.

142. Zahl der Rippen 15-28 143.
 „ „ „ 30-50 144.
143. Oogonium-Durchmesser 16-24 μ 71. *Oe. eriense*.
 „ „ 38-45 μ 101. *Oe. costatosporum*.
 „ „ 48-52 μ 98. *Oe. paucostriatum*.
 „ „ 54-60 μ 97. *Oe. paucocostatum*.
 „ „ 59-74 μ 99. *Oe. australianum*.
144. Diözisch 100. *Oe. tumidulum*.
 Diözisch 145.
 Art der Fortpflanzung nicht vollständig bekannt . . . 289. *Oe. sol**.
145. Oospore 48-55 \times 50-58 μ 102. *Oe. nobile*.
 „ 58-59 \times 72-80 μ 102a. *Oe. nobile var. minus*.
 „ 65-75 \times 88-100 μ 102A. *Oe. insigne*.
146. Oogonium ohne Ansätze 147.
 „ mit Ansätzen 185.
147. Oospore mit einer mittleren Einschnürung 148.
 „ ohne mittlere Einschnürung 149.
148. Oogonium um die Mitte gefaltet 103. *Oe. excisum*.
 „ „ „ „ nicht gefaltet 269. *Oe. pusillum**.
149. Oogonium-Öffnung in der Mitte 150.
 „ „ wenig über der Mitte 156.
 „ „ höher gelegen 158.
 „ „ unterhalb der Mitte 104. *Oe. inversum*.
 „ „ tief gelegen 105. *Oe. infimum*.
 „ „ sehr tief gelegen 106. *Oe. Howei*.
150. Oogonium-Durchmesser 13-20 μ 151.
 „ „ 20-30 μ 152.
 „ „ 30-40 μ 153.
151. Oogonium 13-15 \times 18-23 μ 267. *Oe. inconspicuum**.
 „ 14-15 \times 31-35 μ 272. *Oe. fusus**.
 „ 15-19 \times 18-23 μ 265. *Oe. tapeinosporum**.
152. Oogonium-Öffnung eng 135. *Oe. Gunnii*.
 „ „ weit 294. *Oe. poecilosporum*.
153. Diözisch 154.
 Monözisch 155.
154. Oogonium-Durchmesser 26-33 μ 108. *Oe. Howardii*.
 „ „ 33-40 μ 109. *Oe. pratense*.
155. Oogonium fast kugelig rund 111. *Oe. acmandrium*.
 „ birnförmig-kugelig 112. *Oe. psaeognatosporum*.
156. Diözisch 119. *Oe. mitratum*.
 Monözisch 120. *Oe. Petri*.
 Antheridium nicht bekannt 157.
157. Oogonium 15-20 \times 15-23 μ 280. *Oe. vireburgense**.
 „ 27-28 \times 26-28 μ 292. *Oe. consociatum**.
158. Monözisch 166.
 Diözisch 159.

- Sowohl monözisch als auch diözisch 121. *Oe. trioicum*.
 Fortpflanzungsart unvollständig bekannt 184.
159. Oogonium-Durchmesser 13–16 μ 121. *Oe. trioicum*.
 „ „ 16–43 μ 160.
 „ „ 43–50 μ 122. *Oe. Welwitschii*.
 „ „ 52–60 μ 123. *Oe. jowense*.
 „ „ 61–68 μ 125. *Oe. peipingense*.
 „ „ etwa 82 μ 124. *Oe. dioicum*.
160. Oospore kugelig bis fast kugelig 161.
 „ ellipsoidisch, eiförmig oder ellipsoidisch-eiförmig 163.
161. Länge der vegetativen Zelle 1–3 Durchmesser . 127. *Oe. abbreviatum*.
 126a. *Oe. Pringsheimii* var. *brevius*.
 „ „ „ „ 2–5 „ 162.
162. Durchmesser der weiblichen vegetativen Zelle 10–15 μ
 126b. *Oe. Pringsheimii* var. *Nordstedtii*.
 „ „ „ vegetativen Zelle 14–20 μ
 126. *Oe. Pringsheimii*.
- Weibliche vegetative Zelle 13–22 \times 19–48 μ
 126a. *Oe. Pringsheimii* var. *brevius*.
163. Oogonium-Durchmesser 16–20 μ 133. *Oe. epiphyticum*.
 „ „ 23–29 μ 164.
 „ „ 28–33 μ 271. *Oe. sancti thomae**.
164. Oospore das Oogonium der Länge nach füllend 165.
 „ „ „ „ „ „ nicht füllend
 130. *Oe. porrectum*.
165. Basalzelle verlängert 132. *Oe. pisanum*.
 „ halbkugelig 131. *Oe. nanum*.
166. Oospore fast oder ganz birnförmig 167.
 „ eiförmig-kugelig bis fast kugelig 170.
 „ ellipsoidisch oder oblong 178.
167. Durchmesser der vegetativen Zelle 8–11 μ 169.
 „ „ „ „ 11–13 μ 136. *Oe. simplex*.
 „ „ „ „ 13–16 μ 134. *Oe. pyriforme*.
168. Oogonium-Durchmesser 23–30 μ 168.
 „ „ 30–33 μ 137. *Oe. pyrulum*.
 „ „ 34–40 μ 138. *Oe. amplius*.
169. Oospore fast kugelig 22–26 \times 21–24 μ 139. *Oe. loricatum*.
 „ kugelig, Durchmesser 25–29 μ 141. *Oe. pithophorae*.
170. Durchmesser der vegetativen Zelle 8–16 μ 171.
 „ „ „ „ 16–20 μ 142. *Oe. autumnale*.
 „ „ „ „ 20–27 μ 177.
171. Oospore das Oogonium nicht füllend 172.
 „ „ „ „ füllend 173.
172. Oogonium-Durchmesser 30–38 μ 144d. *Oe. crispum* var. *hawaiense*.
 „ „ 40–43 μ 143. *Oe. obesum*.

173. Oogonium-Durchmesser 23–28 μ 139. *Oe. loricatum*.
 „ „ 30–38 μ 174.
 174. Länge der vegetativen Zelle 1–3 Durchmesser
 144e. *Oe. crispum* var. *uruguayense*.
 „ „ „ „ 3–5 „
 144c. *Oe. crispum* var. *gracilescens*.
 175. Oogonium verkehrt-eiförmig bis kugelig 176.
 „ fast kugelig 144a. *Oe. crispum* f. *granulosum*.
 176. Oogonium-Durchmesser 38–45 μ 144. *Oe. crispum*.
 „ „ 40–50 μ 144b. *Oe. crispum* f. *inflatum*.
 177. Oogonium-Durchmesser 44–49 μ 145a. *Oe. rupestre* f. *pseudautumnale*.
 „ „ 48–58 μ 145. *Oe. rupestre*.
 178. Oogonium-Durchmesser 9–14 μ 270. *Oe. selandiae**.
 „ „ 13–19 μ 179.
 „ „ 20–28 μ 180.
 „ „ 35–42 μ 146. *Oe. Ahlstrandii*.
 „ „ 50–70 μ 147. *Oe. pachydermum*.
 179. Länge des Oogoniums 25–28 μ 121. *Oe. trioicum*.
 „ „ „ 34–40 μ 149. *Oe. gracillimum*.
 180. Oospore fast oder ganz das Oogonium füllend 181.
 „ das Oogonium der Länge nach nicht füllend 182.
 181. Vegetative Zelle 7– 9 \times 11–36 μ 150. *Oe. oblongellum*.
 „ „ 8–15 \times 16–60 μ 148. *Oe. Kirchneri*.
 182. Oospore langgestreckt-ellipsoidisch . . 149a. *Oe. gracillimum* f. *majus*.
 „ kugelig 152. *Oe. Hallasiae*.
 „ ellipsoidisch 183.
 183. Oogonium-Durchmesser 13–19 μ . . 151b. *Oe. oblongum* var. *fusiforme*.
 „ „ 20–26 μ 151. *Oe. oblongum*.
 „ „ 26–28 μ 151a. *Oe. oblongum* f. *majus*.
 184. Oogonium-Durchmesser 9–14 μ 270. *Oe. selandiae**.
 „ „ 28–33 μ 271. *Oe. sancti thomae**.
 „ „ 35–44 μ 273. *Oe. rhodosporum**.
 „ „ 40–45 μ 274. *Oe. vesicatum**.
 „ „ 40–50 μ 275. *Oe. Montagnei**.
 185. Oogonium mit zitzenförmigen Ausstülpungeng 154. *Oe. mammiferum*.
 „ „ stumpf-kegelförmigen Ausstülpungen 186.
 „ „ zitzen- bis kegelförmigen Ausstülpungen
 153a. *Oe. Itzigsohnii* f. *heteromorphum*.
 186. Durchmesser der vegetativen Zelle 5–7 μ
 153b. *Oe. Itzigsohnii* var. *minus*.
 „ „ „ „ 8–10 μ 153. *Oe. Itzigsohnii*.
 Zweihäusig, mit Zwergmännchen.
 Vegetative Zellen zylindrisch, nicht kapitelliert 187.
 „ „ kapitelliert 273.

187. Oogonium sich mit einem Porus öffnend 188.
 „ „ „ „ Spalt (Kreisriß) öffnend 229.
 188. Porus in der Mitte, oder wenig darüber 189.
 „ im unteren Teil 195.
 „ „ oberen Teil 203.
 „ sehr hoch liegend 204.
 „ „ tief „ 228.
 189. Oosporenwand stachelig 190.
 „ gepunktet 157. *Oe. nebraskense*.
 „ spiralig gerippt 196.
 „ glatt 199.
 190. Stacheln länger als $5\ \mu$ 164a. *Oe. echinospermum* var. *horridum*.
 „ kürzer als $5\ \mu$ 191.
 191. Stützzelle vergrößert 159. *Oe. hystrixinum*.
 „ nicht oder sehr wenig vergrößert 192.
 192. Durchmesser der vegetativen Zelle $7-13\ \mu$ 158. *Oe. aster*.
 „ „ „ „ $12-16\ \mu$ 165. *Oe. pungens*.
 „ „ „ „ $17-30\ \mu$ 193.
 193. Oogonium-Durchmesser $36-38\ \mu$ 163. *Oe. subglobosum*.
 „ „ „ $38-50\ \mu$ 194.
 194. Oospore kugelig 164. *Oe. echinospermum*.
 „ ellipsoidisch 160. *Oe. hystrix*.
 195. Oospore kugelig 161. *Oe. inframediale*.
 „ ellipsoidisch 162. *Oe. canadense*.
 196. Stützzelle vergrößert 197.
 „ nicht vergrößert 198.
 197. Oogonium-Durchmesser $40-44\ \mu$ 166. *Oe. exospirale*.
 „ „ $42-50\ \mu$ 168. *Oe. spiraldens*.
 „ „ $48-58\ \mu$ 169. *Oe. spiripennatum*.
 „ „ $51-60\ \mu$ 167. *Oe. illinoisense*.
 198. Oosporen-Durchmesser $37-45\ \mu$ 171. *Oe. acutum*.
 „ „ $46-56\ \mu$ 170. *Oe. spirale*.
 199. Oospore kugelig bis fast kugelig 200.
 „ sechseckig-ellipsoidisch 202.
 „ eiförmig 177. *Oe. Zehneri*.
 200. Durchmesser der vegetativen Zelle $8-9\ \mu$ 173. *Oe. depressum*.
 „ „ „ „ $9-12\ \mu$ 174. *Oe. semiapertum*.
 „ „ „ „ $12-13\ \mu$ 201.
 201. Oogonium-Durchmesser $23-30\ \mu$ 176a. *Oe. Braunii* var. *hafniense*.
 „ „ $30-37\ \mu$ 176. *Oe. Braunii*.
 „ „ $43-48\ \mu$ 175. *Oe. gallicum*.
 „ „ $49-52\ \mu$ 178. *Oe. flavescens*.
 202. Oogonium-Durchmesser $19-30\ \mu$ 181. *Oe. angulosum*.
 „ „ $29-33\ \mu$ 180. *Oe. sexangulare*.
 „ „ $36-42\ \mu$ 182. *Oe. subsexangulare*.
 203. Oosporenwand punktiert 157. *Oe. nebraskense*.

203. Oosporenwand spiralig gerippt 172. *Oe. latviense*.
 „ glatt 193. *Oe. magnum*.
 „ gestachelt 179. *Oe. manschuricum*.
 „ gestachelt, Stützzelle geschwollen
 159a. *Oe. hystricinum* var. *excentricum*.
 204. Oosporenwand glatt 205.
 „ gezähnt 183. *Oe. stellatum*.
 „ spiralig gerippt 172. *Oe. latviense*.
 „ gestachelt 217.
 „ mit Längsrippen 220.
 „ grubig, narbig 227.
 „ gekörnt, mit geflügelten Spiralrippen
 169. *Oe. spiripennatum*.
 „ fein gekörnt, mit gezähnten Spiralrippen
 168. *Oe. spiraldens*.
 205. Stützzelle vergrößert 206.
 „ nicht vergrößert 209.
 206. Oogonium-Durchmesser 35–50 μ 207.
 „ „ 53–60 μ 186. *Oe. Westii*.
 „ „ 65–80 μ 208.
 207. Vegetative Zelle 12–15 \times 60–120 μ 184. *Oe. silvaticum*.
 „ „ 15–23 \times 45–150 μ 185. *Oe. borisianum*.
 208. Stützzelle 26–40 μ Durchmesser. 187. *Oe. alternans*.
 „ etwa 44 μ „ 188. *Oe. Kikutae*.
 209. Durchmesser der vegetativen Zelle 10–20 μ 210.
 „ „ „ 21–40 μ 212.
 210. Oogonium-Durchmesser 24–35 μ 192. *Oe. multisporum*.
 „ „ 35–45 μ 211.
 211. Oospore kugelig 194. *Oe. irregulare*.
 „ niedergedrückt kugelig 194a. *Oe. irregulare* var. *condensatum*.
 212. Oogonium-Durchmesser 39–60 μ 213.
 „ „ 65–80 μ 187. *Oe. alternans*.
 213. Länge der vegetativen Zelle 1–3 Durchmesser. 214.
 „ „ „ 3–6 216.
 214. Oospore das Oogonium nicht füllend 189. *Oe. victoriense*.
 „ „ „ fast oder ganz füllend. 215.
 215. Oogonium 39–54 \times 42–65 μ
 190a. *Oe. crassiusculum* var. *arechavaletae*.
 „ 55–60 \times 60–75 μ . 190b. *Oe. crassiusculum* var. *catractum*.
 216. Gynandrosporisch. 190. *Oe. crassiusculum*.
 Idioandrosporisch. 191. *Oe. idioandrosporum*.
 217. Zähne (Stacheln) spiralig angeordnet. 218.
 „ „ nicht spiralig angeordnet 219.
 218. Antheridium-Durchmesser 6–9 μ 183. *Oe. stellatum*.
 „ „ 9–10 μ 195a. *Oe. Donellii* var. *Wittrockiana*.
 „ „ 14–15 μ 195. *Oe. Donnellii*.

219. Oogonium-Durchmesser 29–33 μ 196. *Oe. armigerum*.
 „ „ 35–36 μ 198. *Oe. echinatum*.
 „ „ 46–57 μ 199. *Oe. Lindmanianum*.
 220. Zahl der Rippen 16–25 221.
 „ „ 25–40 225.
 221. Oogonium-Durchmesser 45–50 μ 201. *Oe. incertum*.
 „ „ 48–65 μ 222.
 „ „ 65–81 μ 202. *Oe. perfectum*.
 222. Oospore meist das Oogonium füllend 223.
 „ das Oogonium unvollständig füllend
 200b. *Oe. cyathigerum* var. *ellipticum*.
 223. Zwergmännchen 47–58 μ lang 224.
 „ 60–75 μ „ 200a. *Oe. cyathigerum* f. *ornatum*.
 224. Oogonium-Durchmesser 48–57 μ
 200c. *Oe. cyathigerum* var. *hormosporum*.
 „ „ 57–66 μ 200. *Oe. cyathigerum*.
 „ „ 56–77 μ 204. *Oe. Croasdaleae*.
 225. Rippen gekerbt, unterbrochen 203a. *Oe. Wolleanum* var. *concinnum*.
 „ nicht unterbrochen 226.
 226. Zahl der Rippen 25–35 203. *Oe. Wolleanum*.
 „ „ 35–40 205. *Oe. striatum*.
 227. Grübchen in Längsreihen geordnet 206. *Oe. concatenatum*.
 „ nicht in Längsreihen geordnet
 206a. *Oe. concatenatum* var. *Hutchinsiae*.
 „ in Quer- und Längsstreifen geordnet . 207. *Oe. rectangulare*.
 228. Oospore gerippt 208. *Oe. Huntii*.
 „ gestachelt 209. *Oe. hispidum*.
 „ gezähnt 227.
 229. Oogonium 47–60 \times 48–63 μ 210. *Oe. Cleveanum*.
 „ 39–46 \times 40–47 μ 211. *Oe. exoticum*.
 230. Öffnung des Oogoniums in der Mitte 231.
 „ „ „ über der Mitte 235.
 „ „ „ unter der Mitte 238.
 „ „ „ hoch oben 242.
 „ „ „ ganz hoch oben 263.
 231. Oogonium längsgefaltet 232.
 „ nicht längsgefaltet 233.
 232. Oogonium-Durchmesser 16–18 μ 303a. *Oe. crenulatum* var. *gracilius**.
 „ „ 25–27 μ 303. *Oe. crenulatum**.
 233. Oogonium-Durchmesser 13–16 μ 228. *Oe. longicollae*.
 „ „ 16–20 μ 229. *Oe. senegalense*.
 „ „ 21–26 μ 230. *Oe. Rothii*.
 „ „ 25–31 μ 234.
 „ „ 30–38 μ 232. *Oe. decipiens*.
 „ „ 39–46 μ 233. *Oe. macrosporum*.
 „ „ 89–100 μ 221. *Oe. perspicuum*.

234. Gynandrosporisch 232c. *Oe. decipiens* var. *Bernardense*.
 Idioandrosporisch 232b. *Oe. decipiens* var. *africanum*.
235. Oogonium mit Querfalten 236.
 „ ohne „ 237.
236. Oogonium-Durchmesser 23–28 μ 299. *Oe. plicatulum**.
 „ „ 50–55 μ 234. *Oe. costatum*.
 „ „ 58–65 μ 235. *Oe. boreale*.
237. Durchmesser der vegetativen Zelle 4–7 μ 231. *Oe. danicum*.
 „ „ „ „ 13–24 μ 236. *Oe. mirandrium*.
238. Oogonium mit faltigen Ausstülpungen 239.
 „ ohne Ausstülpungen 237. *Oe. contortum*.
239. Stützzelle vergrößert 240.
 „ nicht vergrößert 241.
240. Oogonium-Durchmesser 23–26 μ 302. *Oe. pulchrum**.
 „ „ 28–32 μ 227b. *Oe. platygynum* var. *continuum*.
241. Oogonium-Durchmesser 16–23 μ 300. *Oe. Lagerstedtii**.
 „ „ 23–29 μ 301. *Oe. uleanum**.
242. Oosporenwand glatt 243.
 „ narbig 238. *Oe. Schmidlei*.
 „ gestachelt 282. *Oe. velatum**.
 „ mittlere gerippt, innere gekörnt . 204. *Oe. Croasdaleae*.
 „ grubig 260.
243. Durchmesser der vegetativen Zelle 3–8 μ 244.
 „ „ „ „ 8–32 μ 247.
244. Oogonium-Durchmesser 14–20 μ 245.
 „ „ 19–23 μ . 240b. *Oe. rugulosum* f. *rotundatum*.
245. Oospore 15–20 μ lang 246.
 „ 19–25 μ „ 240. *Oe. rugulosum*.
246. Oogonium eiförmig bis ellipsoidisch 239. *Oe. longatum*.
 „ verkehrt-eiförmig bis eiförmig-ellipsoidisch
 240a. *Oe. rugulosum* f. *minutum*.
247. Oospore kugelig oder fast kugelig 248.
 „ ellipsoidisch oder fast ellipsoidisch 255.
248. Stützzelle vergrößert 249.
 „ nicht vergrößert 250.
249. Durchmesser der vegetativen Zelle 9–15 μ 241. *Oe. hians*.
 „ „ „ „ 13–20 μ 236. *Oe. mirandrium*.
250. Länge der vegetativen Zelle $\frac{3}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ Durchmesser 251.
 „ „ „ „ 2 „ 3 „
 245d. *Oe. macrandrium* var. *Hohenackerii*.
 „ „ „ „ $2\frac{1}{2}$ „ 6 „ 252.
 „ „ „ „ 6 „ 14 „
242. *Oe. hoersholmiense*.
251. Durchmesser der vegetativen Zelle 12–14 μ 243. *Oe. laetevirens*.
 „ „ „ „ 13–21 μ
 245b. *Oe. macrandrium* f. *lundense*.
 „ „ „ „ 21–29 μ 244. *Oe. pluviale*.

252. Länge des Oogoniums 28–44 μ 253.
 „ „ „ 44–55 μ 254.
 253. Oogonium in der Regel einzeln oder zu 2
 245c. *Oe. macrandrium* var. *propinquum*.
 „ „ „ „ in Gruppen zu 2–6
 245a. *Oe. macrandrium* f. *aemulans*.
 254. Oospore 31–37 \times 33–39 μ 245. *Oe. macrandrium*.
 „ 35–40 \times 36–45 μ 246. *Oe. acuminatum*.
 255. Durchmesser der vegetativen Zelle 7–12 μ 242. *Oe. hoersholmiense*.
 „ „ „ „ 14–32 μ 256.
 256. Endzelle haar- oder borstenförmig 247. *Oe. ciliatum*.
 „ ohne Haar oder Borste 257.
 257. Durchmesser der Oospore 27–32 μ 276. *Oe. flexuosum**.
 „ „ „ 32–42 μ 258.
 „ „ „ 41–48 μ 248. *Oe. spectabile*.
 258. Länge der vegetativen Zelle $\frac{3}{4}$ –3 Durchmesser 259.
 „ „ „ „ 3–5 „ 249. *Oe. implexum*.
 259. Oogonium kugelig bis verkehrt-eiförmig 277. *Oe. fonticula*.
 „ fast kugelig 244. *Oe. pluviale*.
 260. Durchmesser des Oogoniums 30–39 μ 261.
 „ „ „ 40–50 μ 262.
 „ „ „ 56–68 μ 252. *Oe. eminens*.
 261. Stützzelle angeschwollen 250. *Oe. monile*.
 „ nicht angeschwollen 245e. *Oe. macrandrium* var. *serobiculatum*.
 262. Durchmesser der Stützzelle 27–28 μ 253. *Oe. exmonile*.
 „ „ „ 35–38 μ 251. *Oe. Borgei*.
 263. Oosporenwand glatt 264.
 „ längsgerippt 266.
 „ netzartig gerippt 254. *Oe. reticulocostatum*.
 264. Oogonium-Durchmesser 30–36 μ 242. *Oe. hoersholmiense*.
 „ „ 42–55 μ 265.
 „ „ 55–58 μ 256. *Oe. completum*.
 265. Länge des Oogoniums 56–68 μ 255. *Oe. obtruncatum*.
 „ „ „ 68–75 μ 255a. *Oe. obtruncatum* var. *ellipsoideum*.
 266. Zahl der Rippen 11–17 . 263b. *Oe. acrosporum* var. *bathmidosporum*.
 „ „ „ 23–30 267.
 „ „ „ 40–45 260. *Oe. tentoriale*.
 267. Durchmesser der vegetativen Zelle 7–8 μ
 263c. *Oe. acrosporum* var. *floridense*.
 „ „ „ „ 12–21 μ 268.
 268. Pflanze meist weniger als 10 Zellen . 263a. *Oe. acrosporum* f. *boreale*.
 „ meist mehr als 15 Zellen 269.
 269. Oogonium-Durchmesser 35–48 μ 263. *Oe. acrosporum*.
 „ „ 44–56 μ 263d. *Oe. acrosporum* var. *majusculum*.
 270. Oosporenwand glatt 271.
 „ punktiert 53. *Oe. paraguayense*.

- | | |
|--|---|
| 271. Durchmesser der vegetativen Zelle 56-70 μ | 51a. <i>Oe. fabulosum</i> var. <i>columbianum</i> . |
| " " " " 70-93 μ | 272. |
| 272. Oospore kugelig bis ellipsoidisch | 51. <i>Oe. fabulosum</i> . |
| " fast kugelig bis fast zylindrisch | 52. <i>Oe. maxima</i> . |
| 273. Oogonien mit Ausstülpungen | 264. <i>Oe. circinatum</i> . |

Ein * bezeichnet unvollständig bekannte Arten; 7 Arten wurden wegen unvollständiger Beschreibung, fehlender oder mangelhafter Abbildung nicht in den Schlüssel aufgenommen (Nr. 268, 283, 291, 297, 298, 304, 305).

Beschreibung der Arten

1. *Oedogonium*¹⁾ *cryptoporum* WITTROCK (Fig. 50)

WITTRICK 1870, S. 119; 1874, S. 5. — HIRN 1900, S. 72, T. I, Fig. 1; 1906, S. 35. — PRINTZ 1915, S. 61. — BORGE 1930, S. 21. — TIFFANY 1930, S. 65, T. XI, Fig. 101.

Monözisch; Oogonien einzeln, wenig niedergedrückt, umgekehrt eiförmig-kugelig bis fast niedergedrückt-kugelig, Öffnung durch einen in der Mitte liegenden spaltförmigen Porus. Oosporen etwas niedergedrückt kugelig, die Oogonien fast oder völlig ausfüllend; Sporenwand glatt. Antheridien 1–7zellig, zerstreut oder auch fast hypogyn oder fast epigyn, mit je einem Spermatozoid.

Vegetative Zellen 7-10 zu 28-60 μ ; Oogonien 23-28 zu 26-31 μ ; Oosporen 22-27 zu 19-21 μ ; Antheridien 6-8 zu 7-11 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland zwischen Hilden und Haxhausen a. Rhein, bei Eschershausen a. d. Weser. Jugoslawien bei Lastua und Neresi i. Dalmatien. Dänemark bei Frodebö, auf den Färöer-Inseln. Norwegen bei Ödeby im südöstlichen Norwegen. Schweden mehrfach in den Provinzen Bohus und Dalarna. — Amerika: USA. in den Staaten Utah und Massachusetts (Woods Hole).

2. *Oe. vulgare* (WITTROCK) TIFFANY (Fig. 51, 52)

WITTROCK 1874, S. 7; 1876, S. 44. — HIRN 1900, S. 73, T. I, Fig. 2; 1906, S. 36. — HEERING 1914, S. 204, Fig. 293. — TIFFANY 1930, S. 66, T. XI, Fig. 102 und Suppl. pap. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. cryptoporum* var. *vulgare* WITTROCK.

Monözisch; Oogonien einzeln oder zu 2-5 hintereinander, etwas niedergedrückt eiförmig-kugelig bis niedergedrückt kugelig; Porus spaltförmig, in der Mitte liegend. Oosporen wenig niedergedrückt kugelig, die Oogonien fast oder ganz füllend.

¹⁾ In der Folge wird der Gattungsname abgekürzt gegeben: *Oe.*

Antheridien 1–4zellig, fast hypogyn oder fast epigyn oder verstreut.

Vegetative Zellen 5–8 μ breit und 3–6mal länger, Oogonien 18–25 zu 18–26 μ , Oosporen 16–23 zu 15–19 μ , Antheridien 5–7 zu 9–12 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in einem Sumpf bei Säckingen i. Baden, bei Winnefeld a. d. Weser und an anderen Orten. Tschechoslowakei bei Franzensbad und Bergreichenstein in Böhmen. Frankreich bei Remiremont in den Vogesen. England Yorkshire, Bradford u. a. O. Italien im Fluß Bugallo. Spanien bei Mullingar. Norwegen im Sulldalsvandet (Wåge), zwischen Botten und Näs (Röldal) und bei Odde (Hardanger). Schweden bei Kristianstad, in Torfgräben bei Stehag, in Karlskrona, Fagerhult (Nafverstad), Lysekil, Marstrand und Tvibotten (Romeland), bei Skogsåkra (Trollhätten), im Sandham-Gebiet und bei Ekholmen (Gunnarsnäs). — Amerika: USA. in den Staaten New Jersey, Michigan, Illinois, Massachusetts, Pennsylvania, Utah. — Asien: Auf der Insel Ko Chang in Siam und auf Ceylon. — Australien: Im Waimakariri River, Prov. Canterbury auf Neu-Seeland.

TIFFANY (1934) hat die ständig bei seinen zahlreichen Funden in USA. beobachteten Merkmale dieser bisherigen Abart von *Oe. cryptorum* als so feststehend auch bei gleichzeitigem Vorkommen der Art festgestellt, daß er hier — wie bei einer Anzahl anderer Abarten — eine besondere Art für richtig hält. Die kleineren Ausmaße aller Zellen und die oft, wenn nicht meist, in Serien von 2–5 vorhandenen Oogonien unterscheiden sie von der vorigen eindeutig.

3. *Oe. curvum* PRINGSHEIM (Fig. 53, 54)

PRINGSHEIM 1858, S. 69, T. 5, Fig. 3. — HIRN 1900, S. 74, T. I, Fig. 3. — TIFFANY 1926, S. 99, T. III, Fig. 25–27; 1930, S. 65, T. XI, Fig. 103, 104.

Monözisch; Oogonien einzeln oder bis zu 7 hintereinander, niedergedrückt kugelig oder niedergedrückt-umgekehrt-eiförmig bis kugelig, mit dem in der Mitte oder wenig darüber liegenden spaltförmigen Porus sich öffnend; Oosporen die Oogonien fast oder ganz ausfüllend, niedergedrückt-kugelig, mit glatter Membran (Zellwand); Antheridien 1–7zellig, fast epigyn, mit 1 Spermatozoid; Faden besonders im oberen Teil meist unregelmäßig gekrümmt, mitunter der ganze Faden zickzackförmig verbogen.

Vegetative Zellen 5–10 zu 10–40 μ ; Oogonien 21–25 zu 18–24 μ ; Oosporen 19–23 zu 14–19 μ ; Antheridiumzellen 6–9 zu 6–9 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgegend von Berlin, in Holstein und bei Bremen. Schweden bei Andrarum (Skane) und Malma (Upland). Spanien (ohne weitere Angaben). — Amerika: USA. in den Staaten Iowa und Alabama.

Trotz der eigentümlichen Krümmungen, die ein augenfälliges Merkmal darstellen, ist die Art bisher nur selten beobachtet worden.

4. *Oe. laeve* WITTROCK (Fig. 55)

WITTROCK 1874, S. 8. — HIRN 1900, S. 75. — TIFFANY 1930, S. 65, T. XI, Fig. 100.

Monözisch; Oogonien einzeln, niedergedrückt-kugelig, mit einem in der Mitte gelegenen Porus sich öffend. Oosporen niedergedrückt-kugelig, die Oogonien ausfüllend, mit glatter Sporenwand; Antheridien einzeln oder zu zweien, subepigyn mit 1 Spermatozoid.

Vegetative Zellen 10–14 zu 20–70 μ ; Oogonien 32–38 zu 24–30 μ ; Oosporen 30–35 zu 23–26 μ ; Antheridien 9–10 zu 9–13 μ .

Verbreitung: Europa: Frankreich im Gebiet des Loir und Cher. — Amerika: USA. in den Staaten Illinois und Michigan.

Eine genauere Beschreibung konnte erst von TIFFANY auf Grund seiner Funde in USA. für die Art gegeben werden. HIRN (1900) konnte die bisher einzigen und unvollkommenen Angaben WITTROCKS (1874) nicht nachprüfen und glaubte sie vielleicht mit *Oe. acmandrium* identisch, von der sie sich aber durch die Art der Öffnung des Oogoniums (Porus) unterscheidet, wie TIFFANY (l. c.) endgültig feststellte.

5. *Oe. rufescens* WITTROCK (Fig. 56, 57)

WITTROCK 1870, S. 134; 1874, S. 32. — HIRN 1900, S. 70, T. I, Fig. 4; 1906, S. 49. — COLLINS 1909, S. 229. — BEIJERINCK 1927, T. V, Fig. 92–94. — TIFFANY 1930, S. 66, T. XI, Fig. 105.

Syn.: *Oe. rufescens* var. *saxatile* HANSRIG.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder in Gruppen zu 2 und 3, selten mehr, umgekehrt-eiförmig oder wenig niedergedrückt-umgekehrt-eiförmig-kugelig, Öffnungsspalt wenig über der Mitte liegend. Oosporen kugelig oder niedergedrückt-kugelig, die Oogonien fast oder ganz ausfüllend, mit glatter Zellwand.

Weibliche Pflanzen wenig stärker als die männlichen. Antheridien bis zu 12 mit je 1 Spermatozoid. Basalzelle halbkugelig.

Weibliche vegetative Zellen 8–10 zu 34–70 μ , männliche 7–9 zu 30–54 μ ; Oogonien 22–24 zu 22–30 μ ; Oosporen 21–23 zu 17–22 μ ; Antheridien 6–8 zu 8–12 μ .



Fig. 50.

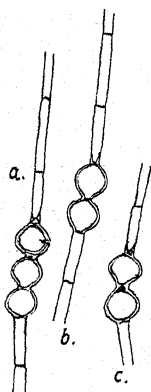


Fig. 51.

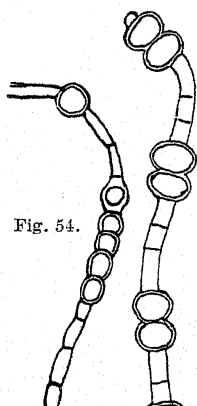


Fig. 54.

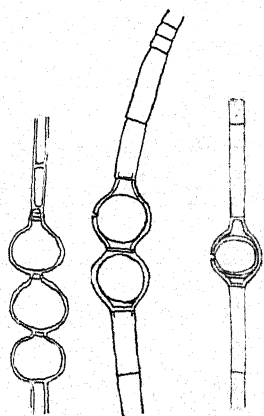


Fig. 52.

Fig. 55.

Fig. 56.

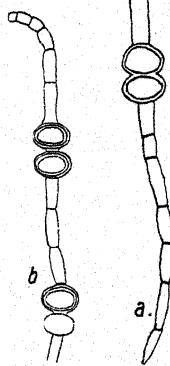


Fig. 53.

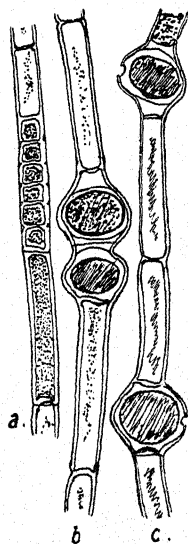


Fig. 57.

- Fig. 50. *Oe. cryptoporum*. 200:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 51. *Oe. vulgare*. 200:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 52. *Oe. vulgare*. (Nach HEERING.)
 Fig. 53. *Oe. curvum*. 200:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 54. *Oe. curvum*. (Nach PETKOFF.)
 Fig. 55. *Oe. laeve*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 56. *Oe. rufescens*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 57. *Oe. rufescens*. (Nach BELJERINCK.)

Verbreitung: Europa: Deutschland: Lüneburger Heide, Baden, bei Oppeln in Oberschlesien (mit 2–6 Oogonien hintereinander). Tschechoslowakei, Österreich, Dänemark (Färöer), Norwegen, Schweden, Lettland, Niederlande, England, Rußland. — Afrika: In Süd-Afrika und auf den Azoren. — Amerika: USA. in den Staaten Connecticut, Rhode Island, Michigan, Illinois, Alabama, Ohio. — Asien: In Sümpfen in der Nord-Mandschurei.

5a. var. exiguum (ELFVING) TIFFANY (Fig. 58)

HIRN (ELFVING) 1895, S. 19. — HIRN 1900, S. 76, T. I, Fig. 5; 1906, S. 49. — TIFFANY 1930, S. 66, T. XI, Fig. 106.

Syn.: *Oe. exiguum* ELFVING. — *Oe. rufescens* f. *exiguum* (ELFV.) HIRN.

Vegetative Zellen etwas schmaler als bei der Art; Oosporen niedergedrückt-kugelig; Antheridien 3.

Vegetative Zellen 5–9 zu 22–88 μ ; Oogonien 22–24 zu 20–28 μ ; Oosporen 20–22 zu 17–23 μ ; Antheridien 5 zu 10–12 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland, Lüneburger Heide und an der Weser zwischen Karlshafen und Winnefeld. Finnland bei Pargas und in Lappland. Frankreich in den Sümpfen bei Cheillay (im Gebiet von Loir und Cher). — Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Alabama, Mississippi. — Asien: In Süd-Tibet.

5b. var. Lundellii (WITTR.) TIFFANY (Fig. 59)

WITTRÖCK 1874, S. 32. — HIRN 1900, S. 77, T. I, Fig. 6 und S. 78, T. I, Fig. 8; 1906, S. 50. — TIFFANY 1929, S. 75; 1930, S. 66, T. XI, Fig. 107.

Syn.: *Oe. Lundellii* WITTR. — *Oe. Rothii* BRÉBISSE in RABENH., Alg. Europ. Nr. 1374 (1862). — *Oe. rufescens* subsp. *Lundellii* (WITTR.) HIRN. — *Oe. rufescens* subsp. *Lundellii* f. *elongatum* HIRN.

Oogonien und Oosporen stärker niedergedrückt als bei der Art; vegetative Zellen kürzer und im Verhältnis zu den Oogonien dicker. Oogonien einzeln oder zu zweit.

Vegetative Zellen 8–12 zu 30–75 μ ; Oogonien 22–25 zu 23–27 μ ; Oosporen 19–23 zu 15–22 μ ; Antheridien 7–9 zu 6–12 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Lüneburger Heide und bei Oppeln in Oberschlesien, in der Tschechoslowakei in Böhmen, in Ungarn im botan. Garten von Budapest, in Bulgarien am Berg Vitocha, in Frankreich b. Falaise in der Normandie, in Schweden, Finnland und England. — Amerika: USA. in den Staaten Maine und Kalifornien.

PETKOFF (1922) fand bei Vitocha in Bulgarien eine f. *intermedia*, die er als zwischen der Art und der Abart stehend bezeichnet.

6. *Oe. calcareum* CLEVE (Fig. 60)

CLEVE in WITTRÖCK 1870, S. 135. — HIRN 1900, S. 78, T. I, Fig. 9; 1906, S. 31. — TIFFANY 1930, S. 67, T. XI, Fig. 108.

Syn.: *Vesiculifera compressa* HASSAL.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, niedergedrückt-kugelig, Porus in der Mitte liegend, Oosporen niedergedrückt-kugelig, die Oogonien ausfüllend, mit glatter Membran. Stützzellen nicht geschwollen. Männliche und weib-

liche Pflanzen etwa gleich dick. Antheridien bis 8zellig mit je einem Spermatozoid.

Vegetative Zellen 11–14 zu 22–56 μ ; Oogonien 27–30 zu 21–23 μ ; Oosporen 26–28 zu 20–21 μ ; Antheridien 10–11 zu 9–12 μ .

Verbreitung: Europa: England in Fischteichen bei Ches-hunt; Dänemark bei Lyngby auf Seeland, Schweden bei Slite in Gotland; Lettland. — Südafrika.

In kalkhaltigem Wasser oft stark mit Kalk inkrustiert.

7. *Oe. sociale* WITTRÖCK (Fig. 61)

WITTRÖCK u. NORDSTEDT, Alg. exs. Nr. 401, 1882. — HIRN 1896, S. 8; 1900, S. 79, T. II, Fig. 12; 1906, S. 51. — PRINTZ 1915, S. 62. — TIFFANY 1930, S. 67, T. XI, Fig. 109.

Syn.: *Oe. ochroleucum* KÜTZING in RABENHORST, Alg. Eur. 1862.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, fast kugelig, mit in der Mitte gelegenem Porus; Oosporen kugelig oder fast kugelförmig, die Oogonien fast füllend, mit glatter Membran. Antheridien 1- bis 5zellig, mit je 2 Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 9–16 zu 30–130 μ ; Oogonien 30–38 zu 33–42 μ ; Oosporen 26–35 zu 28–35 μ ; Antheridien 12–14 zu 8–11 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland, bei Würzburg, Strehlen i. Schlesien, Eschershausen a. d. Weser. Im übrigen Europa in Böhmen und Galizien mehrfach, in Schweden, Norwegen (b. Oslo) und Lettland. — Asien: Indien, Tibet, Burma. — Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Alabama, Mississippi. — In Britisch-Kolumbien (Nordamerika).

Die Oosporen sind in der Regel fast kugelförmig. Von *Oe. rufescens* und anderen diözischen Arten unterscheidet sich diese durch ihre Größe und durch die Ausbildung zweier Spermatozoiden in jeder Antheridienzelle.

Während HIRN (1900) und HEERING (1914) die Teilung der Spermatozoiden als vertikal angibt, sagt TIFFANY (1900), daß sie horizontal erfolge.

8. *Oe. cymatosporum* WITTRÖCK u. NORDSTEDT (Fig. 62)

WITTRÖCK 1870, S. 121; 1872, S. 24; 1874, S. 8. — NORDSTEDT 1877, S. 23. — HIRN 1900, S. 80, T. II, Fig. 13. — HEERING 1914, S. 209, Fig. 306. — TIFFANY 1930, S. 67, T. XII, Fig. 112, 113.

Syn.: *Oe. Magnusii* WITTR. bei HIRN 1895, S. 11.

Monözisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, fast nieder-ge-drückt-kugelig, spaltförmiger Porus in der Mitte oder wenig



Fig. 58.

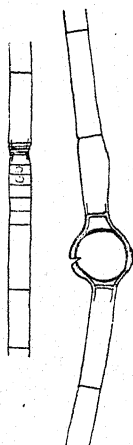


Fig. 59.

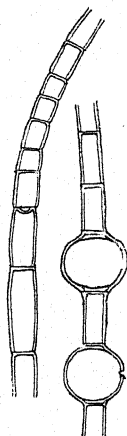


Fig. 60.

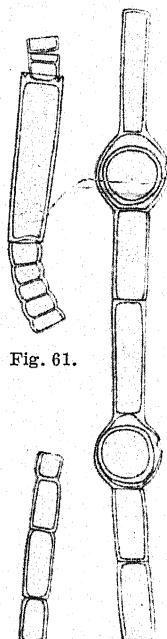


Fig. 61.



Fig. 62.

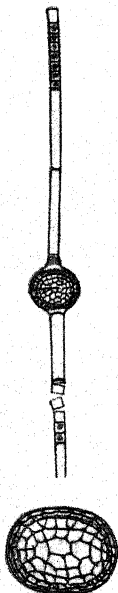


Fig. 63.

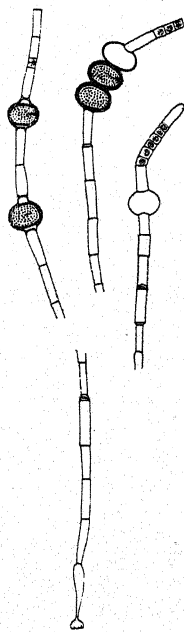


Fig. 64.

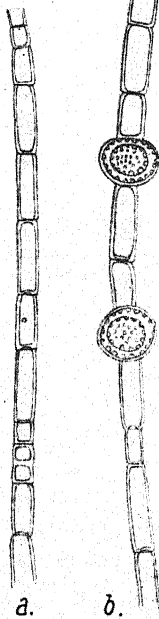


Fig. 65.

Fig. 58. *Oe. rufescens* var. *exiguum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 59. *Oe. rufescens* var. *Lundellii*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 60. *Oe. calcareum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 61. *Oe. sociale*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 62. *Oe. cymatosporum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 63. *Oe. cymatosporum* var. *areoliferum*. (Nach JAO.)

Fig. 64. *Oe. cymatosporum* var. *chungkingense*. (Nach JAO.)

Fig. 65. *Oe. Magnusii*. 300:1. (Nach HIRN.)

darüber liegend; Oosporen niedergedrückt-kugelig, die Oogonien nicht immer ganz ausfüllend, mit dreischichtiger Membran; äußere Schicht glatt, mittlere grubig (im Querschnitt gewellt), innere glatt. Antheridien 1- bis 4zellig, mit je 1 Spermatozoid, fast epigyn, fast hypogyn bis hypogyn oder zerstreut.

Vegetative Zellen 8—10 zu 32–70 μ ; Oogonien 30–40 zu 27–40 μ ; Oosporen 27–35 zu 22–33 μ ; Antheridien 7–10 zu 9–15 μ .

Verbreitung: Europa: bei Ouval in Böhmen, bei Hall (Innsbruck) in Tirol, im Ötztal, bei Ammelsbüren und Tözeßböl in Ungarn, in Finnland bei Åbo und a. O., in England in Torfgräben in Wales und a. O., in Schweden anscheinend weit verbreitet, in Frankreich im Gebiet des Loir und Cher. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts und Mississippi.

Die Art wurde vielfach in Mooren und Sümpfen gefunden.

8a. var. *areoliferum* JAO (Fig. 63)

JAO, CHIN-CHIH 1934, p. 203, T. 286, Fig. 4, 5.

Oogonien einzeln, niedergedrückt-kugelig, mit mittlerem, spaltförmigem Porus; Oosporen von gleicher Form wie die Oogonien, sie ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere areoliert (im Querschnitt gewellt); Antheridien 4- bis 7zellig, mit je 1 Spermatozoid, fast epigyn, fast hypogyn oder verstreut; Endzelle abgestumpft.

Vegetative Zellen 6,4–9,6 zu 25,6–64 μ ; Oogonien 28,8–32 zu 25,6–41 μ ; Oosporen 25,6–28,8 zu 19,2–25,6 μ ; Antheridien 6,4–9,6 zu 6,4–9,6(–12,8) μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts, Umgebung von Woods Hole.

Die Abart unterscheidet sich vom Typus durch die deutlich areolierte mittlere Schicht (Mesospor) der Oosporenwand. Von *Oe. dictyosporum* und deren f. *Westii*, den einzigen monözischen Formen mit netzartig gezeichneter Oosporenwand, unterscheidet sie sich durch den mittleren Porus, die niedergedrückten Oogonien, die deutlich areolierte mittlere Sporenwandschicht und kleinere Ausmaße.

8b. var. *chungkingense* JAO (Fig. 64)

JAO, CHIN-CHIH 1933/34, S. 91, T. VI, Fig. 11–14.

Oogonien einzeln, seltener 2 bis 3, mehr oder weniger niedergedrückt-kugelig, mit mittlerem, spaltförmigem Porus. Oo-

sporen niedergedrückt-kugelig, in der Reife rauchbraun gefärbt, fast oder ganz die Oogonien füllend, mit dreischichtiger Wand, äußere und innere glatt, mittlere grubig; Antheridien 1-6, mit je 1 Spermatozoid, fast epigyn, selten verstreut; Basalzelle langgestreckt, oben leicht angeschwollen, nahe dem Haftfuß leicht verschmälert.

Vegetative Zellen 4-8 zu 15-30 μ , Oogonien 20-24 zu 19 bis 23 μ , Oosporen 19-23 zu 16-19 μ , Antheridien 4-6 zu 2-8 μ .

Verbreitung: Asien bei Chungking, Provinz Szechwan, Westchina, auf ständig überfluteten Feldern.

Sie unterscheidet sich von der Art durch kleinere Form, von *Oe. Magnusii* durch den monözischen Habitus und geringere Ausmaße.

9. *Oe. Magnusii* WITTRÖCK (Fig. 65)

WITTRÖCK 1874, S. 38. — HIRN 1900, S. 81, T. II, Fig. 14. — TIFFANY 1930, S. 68, T. XII, Fig. 115.

Diözisch (nach WITTRÖCK vielleicht auch einhäusig), marcrandrisch; Oogonien einzeln, oder zu zweit und dritt, niedergedrückt-kugelig, mit mittlerem, spaltförmigem Porus; Oosporen geformt wie die Oogonien, diese ausfüllend; die dreischichtige Oosporenwand außen und innen glatt, in der Mitte (Mesospor) grubig, im Querschnitt wellig. Antheridien bis 8zellig, mit je 1 Spermatozoid.

Vegetative Zellen 7-10 zu 12-40 μ , Oogonien 24-27 zu 21-26 μ , Oosporen 22-25 zu 18-23 μ ; Antheridien 8-10 zu 5-11 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland. Umgegend von Berlin und Würzburg, in Mecklenburg. Finnland bei Helsingfors, Schweden bei Lund. — Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Michigan, Massachusetts. In Britisch-Kolumbien.

Von *Oe. cymatosporum*, mit dem die Art öfters verwechselt wurde, unterscheidet sie sich durch die kräftigere, gedrungene Form, die von den Oosporen immer vollständig gefüllten Oogonien und den diözischen Habitus. Das Vorkommen monözischer Pflanzen von *Oe. Magnusii* konnte seit WITTRÖCK (1874) nicht bestätigt werden.

10. *Oe. suecicum* WITTRÖCK (Fig. 66)

WITTRÖCK 1872, S. 5; 1874, S. 30. — WEST 1891, S. 109, T. 18, Fig. 2. — HIRN 1895, S. 17; 1896, S. 8; 1900, S. 82, T. II, Fig. 15; 1906, S. 51. — SILFVENIUS 1903, S. 12. — HEERING 1914, S. 193, Fig. 281. — MÜNSTER-

STRØM 1926, S. 176. — BELJERINCK 1927. — BORGE 1930, S. 21. — TIFFANY 1926, S. 89, T. V, Fig. 57, 58; 1930, S. 68, T. XII, Fig. 116.

Syn.: *Oe. trichosporum* ITZIGSOHN in RABENHORST 1868, S. 426 (?).

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, fast kugelig, selten ellipsoidisch-kugelig mit in der Mitte gelegenem Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien fast füllend, mit zweischichtiger Membran, die äußere Schicht gestachelt, die innere glatt. Männliche Pflanzen ebenso dick oder wenig schlanker als die weiblichen. Antheridien 2- bis 6zellig, mit je 1 Spermatozoid, meist im oberen Ende des Fadens. Basalzellen verlängert, Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen 9–14 zu 30–90 μ , Oogonien 32–38 zu 34–41 μ , Oosporen 30–37 μ , Antheridien 10–12 zu 13–17 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Neudamm (Prov. Brandenburg), bei Würzburg und a. O., Österreich bei Hall (Innsbruck) in Tirol. Dänemark bei Helsingør auf Seeland und auf Island. Norwegen bei Stueflaten (Romsdalen) und an der Bergensbahn bei Geilo und a. O. Schweden anscheinend weit verbreitet. Finnland ebenso. Niederlande. Frankreich im Gebiet von Loir und Cher. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Illinois, Massachusetts (Woods Hole). In Britisch-Kolumbien. — Australien: im Otana-Fluß auf Neuseeland. — Südafrika.

11. *Oe. australe* (G. S. WEST) TIFFANY (Fig. 67)

WEST 1909, S. 45, Fig. 6E. — TIFFANY 1930, S. 68, T. XII, Fig. 117 und Suppl. p. Nr. 1 (1934).

Syn.: *Oe. suecicum* f. *australe* G. S. WEST.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, fast kugelig, mit in der Mitte gelegenem Porus. Oosporen kugelig, die Oogonien füllend; die äußere Schicht der Membran gestachelt, die innere glatt. Antheridien bis 6zellig, mit je 1 Spermatozoid.

Vegetative Zellen 14–16 zu 58–80 μ , Oogonien 40–41 zu 40–41 μ , Oosporen, ohne Stacheln, 31–33 zu 31–33 μ .

Verbreitung: Südafrika: Viktoria, Yan Yean Reservoir.

Die Art unterscheidet sich von der vorhergehenden durch etwas breitere vegetative Zellen und kräftigere, mehr verstreute Stacheln der Oosporen.

Oe. suecicum und *Oe. australe* sind die einzigen diözisch-macrandrischen Formen mit gestachelten Oosporen.

12. *Oe. varians* WITTROCK und LUNDELL (Fig. 68, 69)

WITTROCK 1874, S. 11. — HIRN 1895, S. 12; 1900, S. 89, T. IV, Fig. 23, 24. — TIFFANY 1926, S. 99, T. VII, Fig. 75, 76; 1930, S. 69, T. XII, Fig. 120.

Syn.: *Oe. polymorphum* WITTR. u. LUNDELL bei WOLLE 1887, S. 73, T. LXXIV, Fig. 16–19.

Monözisch; Oogonien einzeln, selten zu mehreren, niedergedrückt oder fast niedergedrückt-birnförmig-kugelig, mit einem ziemlich hoch liegenden Porus. Oosporen kugelförmig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran. Antheridien bis 9zellig, verstreut, mit je 2, durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden. Basalzelle verlängert, Endzelle abgestumpft.

Vegetative Zellen 12–16 zu 35–144 μ , Oogonien 34–50 zu 34–55 μ , Oosporen 31–41 zu 31–41 μ , Antheridien 11–15 zu 5–7 μ .

Verbreitung: Europa: In Galizien, in Finnland an mehreren Orten, in Norwegen bei Geilo und Myrdal a. d. Bergensbahn, in Schweden bei Boden, nahe Luleå. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, New Jersey, Illinois. In Patagonien. — Südafrika.

An dem genannten Fundort in Schweden fand sich auch eine kleinere Form folgender Ausmaße:

Vegetative Zellen 8–14 zu 30–114 μ , Oogonien 30–33 zu 30–35 μ , Oosporen 25–30 zu 25–30 μ , Antheridien 8–14 zu 6–8(–14) μ . Diese sind nach HIRN (1900) ebenso wie die als *Oe. polymorphum* WITTROCK bezeichneten Pflanzen, bei denen es sich um junge, wenig entwickelte Fäden handelt, zur Art zu ziehen.

Im selben Material gefundene Fäden, die entweder nur Antheridien oder nur Oogonien nicht voll entwickelt trugen, die also die Form triözisch machen würden, hält HIRN (l. c.) für unvollständig entwickelte Fäden, bei denen einmal die Antheridien, zum anderen die Oogonien noch nicht gebildet wurden.

Dagegen gibt Tiffany (l. c.) an, daß TRANSEAU in Illinois sowohl diözische als auch monözische Pflanzen der Art gefunden hat. Ebenso stellte er in der Regel einen ziemlich hoch oben gelegenen Porus fest.

13. *Oe. urbicum* WITTROCK (Fig. 70)

WITTROCK 1874, S. 13. — PRINGSHEIM 1855; 1858; 1895. — HIRN 1900, S. 91, T. V, Fig. 26. — HEERING 1914, S. 206, Fig. 295. — TIFFANY 1930, S. 39, T. XII, Fig. 118, 119.

Syn.: *Oe. tumidulum* PRINGSHEIM 1855, S. 158, T. 1, Fig. 26, 27.

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch-kugelig, Porus wenig über der Mitte oder ziemlich hoch gelegen; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien meist 2zellig, selten mehrzellig, mit je 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

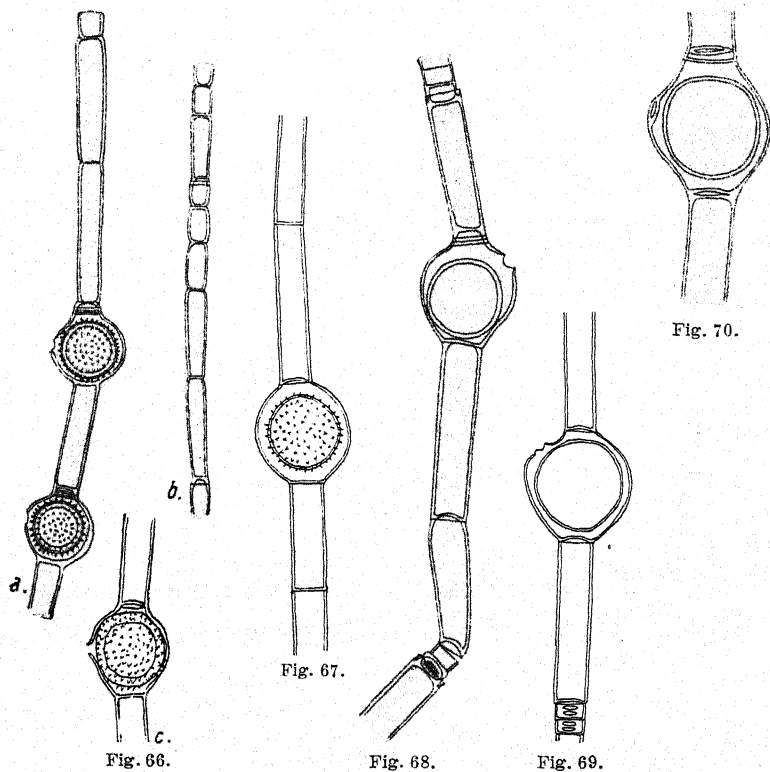


Fig. 66. *Oe. suecicum*. a und b nach HIRN. 300:1; c nach HEERING. 300:1.

Fig. 67. *Oe. australe*. 300:1. (Nach WEST.)

Fig. 68, 69. *Oe. varians*. 68 nach HIRN; 69 nach TIFFANY. 300:1.

Fig. 70. *Oe. urbicum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Vegetative Zellen 15–19 zu 40–110 μ , Oogonien 46–55 zu 58–63 μ , Oosporen 33–46 zu 33–46 μ , Antheridien 14–16 zu 5–7 μ .

Verbreitung: Nur in der Umgebung von Berlin (PRINGSHEIM). Von *Oe. varians* ist die Art durch die Größe und Form der Oogonien unterschieden, dem sie ebenso wie *Oe. tyrolicum* mindestens sehr nahe steht.

14. *Oe. obsoletum* WITTROCK (Fig. 71, 72)

WITTROCK 1874, S. 9. — HIRN 1900, S. 83, T. II, Fig. 16; 1906, S. 45. — BEIJERINCK 1927, S. 154, T. V, Fig. 101, 102. — TIFFANY 1930, S. 69, T. XII, Fig. 121.

Syn.: *Oe. vernale* WITTR. 1872, S. 1.

Monözisch; Oogonien einzeln, fast kugelförmig bis niedergedrückt-kugelförmig, Porus etwas über der Mitte liegend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese jedoch nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 3zellig mit je 1 Spermatozoid, fast epigyn.

Vegetative Zellen 9–15 zu 30–75 μ , Oogonien 34–39 zu 34–43 μ , Oosporen 30–34 zu 28–32 μ , Antheridien 8–9 zu 12–16 μ .

Verbreitung: Europa: In Schweden bei Upsala, in England [WEST (1904)], in den Niederlanden [BEIJERINCK (1927)]. — Amerika: USA. in Sümpfen in Pennsylvania [WOLLE (1887)].

Die Art unterscheidet sich von *Oe. plusiosporum* durch die Form der Oospore, die bei letzterer meist kugelförmig ist und in einem fast ellipsoidischen Oogonium liegt.

15. *Oe. plusiosporum* WITTROCK (Fig. 73)

WITTROCK 1874, S. 11. — HIRN 1900, S. 84, T. II, Fig. 17; 1906, S. 46. — TIFFANY 1930, S. 70, T. XII, Fig. 122.

Syn.: *Oe. lautumnarium* WITTR. (ex parte) in HIRN 1895, S. 18.

Monözisch; Oogonien einzeln, fast kugelförmig oder fast ellipsoidisch-kugelförmig, Porus wenig über der Mitte liegend; Oosporen kugelförmig, selten fast kugelförmig, das Oogonium nicht ganz füllend, mit glatter Membran; Antheridien bis 6zellig, mit je 1 Spermatozoid (?), fast epigyn; Endzelle abgestumpft.

Vegetative Zellen 12–19 zu 24–77 μ , Oogonien (28–)34–35 zu 35–50 μ , Oosporen (25–)30–39 zu 30–39 μ , Antheridien 12–14 zu 8–12 μ .

Verbreitung: Europa: In Schweden bei Thorslunda, in Finnland an mehreren Orten, in Rumänien. — Amerika: USA. in den Staaten Pennsylvania, New Jersey und Kalifornien. In Britisch-Kolumbien. — Südamerika: In Kolumbien.

Über die Unterscheidung von *Oe. obsoletum* (14) vgl. oben.

16. *Oe. tyrolicum* WITTROCK (Fig. 74)

WITTROCK 1874, S. 12. — HIRN 1900, S. 91, T. IV, Fig. 25. — COLLINS 1918, S. 65. — TIFFANY 1926, S. 99, T. VII, Fig. 77; 1930, S. 70, T. XII, Fig. 123.

Monözisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, ellipsoidisch-kugelig, mitunter umgekehrt-eiförmig, Porus ziemlich hoch liegend; Oosporen kugelig, selten kugelig-ellipsoidisch, die Oogonien nicht ausfüllend, Membran glatt; Antheridien 1- bis 4zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzelle verlängert, Endzelle abgestumpft.

Vegetative Zellen 15–24 zu 45–120 μ , Oogonien 45–53 zu 57–70 μ , Oosporen 40–48 zu 40–48 μ , Antheridien 12–21 zu 9–11 μ .

Verbreitung: Europa: Bisher nur bei Hall in Tirol. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts und Jowa.

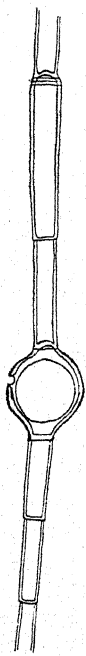


Fig. 71.

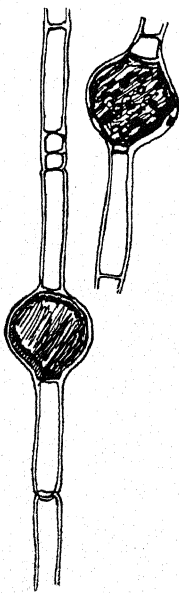


Fig. 72.

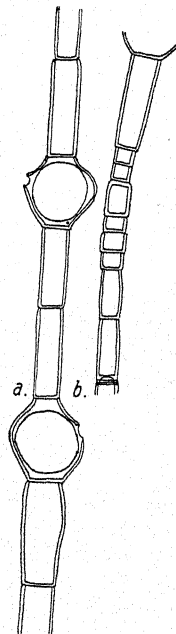


Fig. 73.



Fig. 74.

Fig. 71–72. *Oe. obsoletum*. 71 nach HIRN; 72 nach BELJERINCK. 300:1.
Fig. 73. *Oe. plusiosporum*. 300:1. (Nach HIRN.)
Fig. 74. *Oe. tyriticum*. 300:1. (Nach HIRN.).

17. *Oe. cardiacum* (HASSALL) WITTROCK (Fig. 75)

HASSALL 1845, S. 203, T. 51, Fig. 4. — WITTROCK 1870, S. 135. — HIRN 1895, S. 19; 1896, S. 3; 1900, S. 85, T. III, Fig. 19; 1906, S. 32. — TIFFANY 1926, S. 89; 1930, S. 70, T. XIII, Fig. 124, 125.

Syn.: *Vesiculifera cardiaca* HASSALL; *Oe. lautumnarium* WITTR. in HIRN 1896, S. 3; (?) *Pringsheimia inaequalis* Wood 1872, S. 195, T. 18, Fig. 1.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, sehr selten zu zweit, fast kugelförmig oder fast umgekehrt herzförmig-kugelig, Porus etwas über der Mitte liegend; Oosporen kugelförmig, das Oogonium nicht füllend, Membran glatt; Antheridien 1-10-zellig, mit je 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzelle verlängert, Endzelle abgestumpft.

Vegetative Zellen der weiblichen Fäden 18-30 zu 60-200 μ , der männlichen 15-25 zu 45-170 μ , Oogonien 48-70 zu 58-78 μ , Oosporen 42-60 zu 42-60 μ , Antheridien 15-21 zu 10-14 μ .

Verbreitung: Europa: In Deutschland bei Karolinsienel an der Nordsee bei Jever, bei Greifswald, bei Osterwald im Wesergebirge und in Mecklenburg. In Dänemark bei Kopenhagen und Lyngby. Ferner in der Schweiz, in Schweden, Finnland, England und Frankreich mehrfach gefunden. — Afrika: bei Tanger. — Amerika: USA, in den Staaten Iowa, Illinois, Pennsylvania, Oregon, Ohio, Connecticut. Kanada, Prov. Ontario. Paraguay (Südamerika). — Australien: in Queensland, Neuseeland und a. O.

17a. f. interjectum HIRN (Fig. 76)

HIRN 1900, S. 86, T. III, Fig. 21. — HEERING 1914, S. 194. — TIFFANY 1930, S. 71, T. XIII, Fig. 127.

Porus des Oogoniums höher gelegen als bei der Art.

Vegetative Zellen 19-29 zu 60-190 μ , Oogonien 45-60 zu 63-81 μ , Oosporen 44-58 zu 43-58 μ .

Verbreitung: Europa: In England bei London zwischen der Art und in Schweden an mehreren Orten.

17b. f. pulchellum (HASSALL) HIRN (Fig. 77)

HASSALL 1845, S. 199, T. 50, Fig. 3. — HIRN 1900, S. 86, T. III, Fig. 20. — TIFFANY 1930, S. 71, T. XIII, Fig. 126.

Syn.: *Vesiculifera pulchella* HASSALL.

Vegetative Zellen 25-27 zu 40-125 μ , Oogonien 57-73 zu 68-78 μ , Oosporen 56-66 zu 56-66 μ .

Verbreitung: Europa: In England bei Cheshunt. In Frankreich bei Cannes; ferner in Portugal.

17c. var. carbonicum WITTROCK (Fig. 78)

WITTROCK 1874, S. 33. — WITTROCK u. NORDSTEDT, Exs. 1883. — HIRN 1900, S. 87, T. IV, Fig. 22; 1906, S. 32. — SUHR 1903, S. 260. — SCHMIDT 1905, S. 65. — TIFFANY 1930, S. 71, T. XII, Fig. 128.

Syn.: *Oe. carbonicum* WITTR.

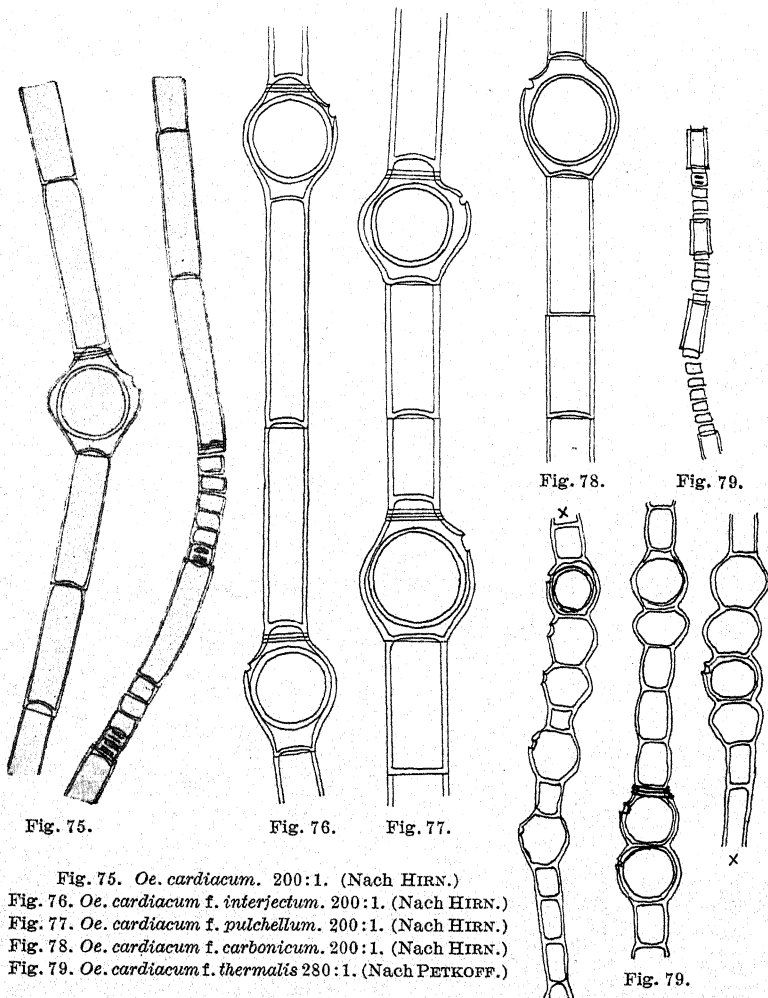


Fig. 75. *Oe. cardiacum*. 200:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 76. *Oe. cardiacum* f. *interjectum*. 200:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 77. *Oe. cardiacum* f. *pulchellum*. 200:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 78. *Oe. cardiacum* f. *carbonicum*. 200:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 79. *Oe. cardiacum* f. *thermalis* 280:1. (Nach PETKOFF.)

Oogonien einzeln oder zu zweit, verkehrt-eiförmig bis kugelig-eiförmig, Porus ziemlich hoch gelegen; Oosporen verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch bis kugelig-ellipsoidisch, die Oogonien nicht ganz ausfüllend.

Weibliche vegetative Zellen 14–30 zu 40–200 μ , männliche 14–25 zu 40–150 μ ; Oogonien 42–56 zu 50–80 μ ; Oosporen 40–52 zu 46–65 μ ; Antheridien 13–20 zu 12–15 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Lüneburger Heide und an der Weser. Tschechoslowakei bei Libochowitz in Böhmen. Dänemark bei Lyngby. Schweden bei Rydboholm (zwischen der Art). England bei Goole. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Illinois, Ohio.

17d. *f. thermalis* PETKOFF (Fig. 79)

PETKOFF 1922, T. VIII, Fig. 7.

Oogonien bis zu 4 hintereinander; Oosporen kugelig bis kugelrund, die Oogonien nicht ausfüllend; Antheridien 2- bis 6zellig.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 18–20 zu 28–44 μ , des männlichen 16–18(–20) zu 24–32 μ ; Oogonien 30–38 zu 24–44(–47) μ ; Oosporen 28–36 zu 28–36 μ ; Antheridien 13–14 zu etwa 4 μ .

Verbreitung: Bulgarien: In den Quellen am Berg Vitocha bei Sofia, zwischen *Ulothrix zonata* und *Chara foetida f. thermalis*.

18. *Oe. Lemmermannii* TIFFANY (Fig. 80)

LEMMERMANN 1909, S. 191. — HEERING 1914, S. 194. — TIFFANY 1926, S. 90, T. I, Fig. 8; 1930, S. 71, T. XIII, Fig. 129 und Suppl. p., Nr. 1 (1934).

Syn.: *Oe. cardiacum* var. *minor* LEMMERMAN.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, verkehrt eiförmig bis kugelig-eiförmig, Porus im oberen Teil liegend; Oosporen verkehrt eiförmig-ellipsoidisch bis niedergedrückt-kugelig.

Weibliche vegetative Zellen 16–28 zu 25–75 μ , männliche 14 bis 23 zu 23–75 μ ; Oogonien 30–45 zu 35–50 μ ; Oosporen 28 bis 42 zu 28–40 μ ; Antheridien 12–15 zu 5–6 μ .

Verbreitung: Europa: In Deutschland bei Bremen. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa und Kentucky.

TIFFANY (1930) weist darauf hin, daß die Formen der Gruppe „*cardiacum*“ sehr variabel und schwer zu trennen sind. Die Unterschiede beruhen auf Form und Größe der Oosporen und der Länge der vegetativen Zellen. Er hat die Form auf Grund dieser hier größeren Unterschiede nach den amerikanischen Feststellungen zu einer neuen Art gemacht.

19. Oe. Franklinianum WITTRÖCK (Fig. 81)

WITTRÖCK u. NORDSTEDT, Alg. exs. Fasc. 7, Nr. 309 (1880). — WOLLE 1887, S. 89, Fig. 7-9. — HIRN 1900, S. 88, T. II, Fig. 18. — TIFFANY 1926, S. 89, T. IV, Fig. 43, 44; 1930, S. 71, T. XII, Fig. 131.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, sehr selten zu zweit, fast kugelförmig oder fast ellipsoidisch-kugelig, Porus über der Mitte gelegen; Oosporen kugelig, die Oogonien fast füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 5zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Weibliche vegetative Zellen 9-12 zu 30-95 μ , männliche 8-10 zu 25-90 μ ; Oogonien 26-31 zu 29-41 μ ; Oosporen 24-30 zu 24-30 μ ; Antheridien 8-9 zu 5-7 μ .

Verbreitung: Europa: In Rumänien. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Illinois, New Jersey, Pennsylvanien. — Südamerika: in Brasilien. — Australien.

Von *Oe. cardiacum* ist die Art durch die kleineren Ausmaße deutlich unterschieden.

20. Oe. glabrum HALLAS (Fig. 82)

HALLAS 1905, S. 408, Fig. 18. — HIRN 1906, S. 14, T. I, Fig. 2. — TIFFANY 1930, S. 72, T. XIII, Fig. 130.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, verkehrt-eiförmig, mit hoch gelegenem Porus; Oosporen kugelig oder fast kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien 5- bis 8zellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Endzellen, die nicht selten Oogonien sind, kurz gestachelt.

Weibliche vegetative Zellen 15-26 zu 120-240 μ , männliche 21-25 zu 60-150 μ ; Oogonien 56-58 zu 63-86 μ ; Oosporen 42-49 zu 44-63 μ ; Antheridien 20-22 zu 7-9 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark bei Balle auf Jütland und bei Fredensborg auf Seeland.

21. Oe. lautumnarium WITTRÖCK (Fig. 83)

WITTRÖCK u. NORDSTEDT, Alg. exs., Fasc. 1, Nr. 7 (1877). — HIRN 1900, S. 92, T. V, Fig. 27; 1906, S. 40. — SUHR 1903, S. 260. — TIFFANY 1930, S. 72, T. XIV, Fig. 132, 133.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, verkehrt-eiförmig, mit hoch gelegenem Porus; Oosporen fast kugelförmig, mitunter fast sechseckig, die Oogonien ausfüllend, mit glatter Membran, die häufig ziemlich dick ist. Männliche Pflanzen zierlicher als die weiblichen. Antheridien 1- bis 4zellig.

Weibliche vegetative Zellen 16–22 zu 40–110 μ , männliche 15–20 zu 45–100 μ ; Oogonien 40–90 zu 45–51 μ ; Oosporen 36–46 zu 35–47 μ ; Antheridien 14–17 zu 7–10 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Lüneburger Heide und bei Brevörde im Wesergebiet. Bei Greifswald in einem Brackwassertümpel. — Finnland: bei Åbo. Schweden bei Upsala. Lettland. — Amerika: Britisch-Kolumbien.

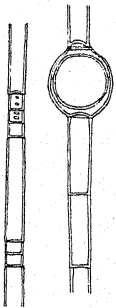


Fig. 81.

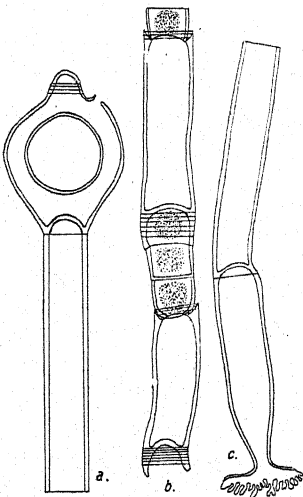


Fig. 82.

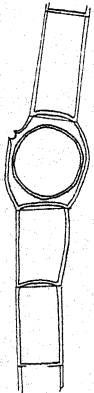


Fig. 80.

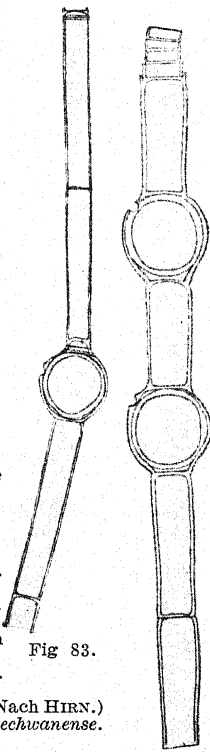


Fig. 83.

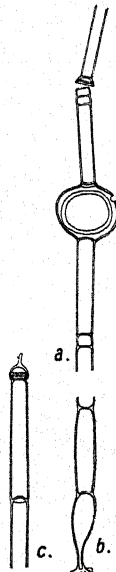


Fig. 85.

Fig. 80. *Oe. Lemmermannii*. 200:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 81. *Oe. Franklinianum*. 200:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 82. *Oe. glabrum*. 200:1. (Nach HALLAS.)

Fig. 83. *Oe. lautumnarium*. 200:1. (Nach HIRN.)

Fig. 84. *Oe. intermedium*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 85. *Oe. intermedium* var. *szechuanense*. 160:1. (Nach JAO.)

Von *Oe. cardiacum*, mit dem auch diese Art leicht verwechselt werden kann, unterscheidet sie sich durch die kleinere Gestalt, die Form der Oogonien und die diese meist vollständig ausfüllenden Oosporen. Auch die Dicke der Oosporenwand und die Lage des Porus im Oogonium hilft zur Unterscheidung.

22. *Oe. intermedium* WITTROCK (Fig. 84)

WITTROCK u. NORDSTEDT, Alg. exs., Fasc. 15, Nr. 708 (1886). — HIRN 1900, S. 94, T. V, Fig. 31; 1906, S. 39. — HEERING 1914, S. 207, Fig. 301. — TIFFANY 1930, S. 72, T. XIV, Fig. 134.

Syn.: *Oe. Vaucherii* (LE CLERC) AL. BRAUN. — *Oe. fragile* WITTROCK. — *Oe. intermedium* KÜTZING (nach HIRN 1900).

Monözisch: Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig bis verkehrt-eiförmig-kugelig, mit hoch gelegenem Porus; Oosporen kugelig oder verkehrt eiförmig-kugelig, die Oogonien ganz oder fast füllend, mit glatter, dicker Membran; Antheridien 1- bis 4zellig, fast epigyn oder hypogyn oder seltener verstreut, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 15–18 zu 45–80 μ ; Oogonien 31–37 zu 34–45 μ ; Oosporen 30–36 zu 33–41 μ ; Antheridien 14–16 zu 5–10 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Bodenwerder a. d. Weser, im Schliesee bei Godendorf in Mecklenburg, bei Greifswald im Brackwasser. Polen bei Zator und Obolonie. Tschechoslowakei. Finnland bei Åbo. Lettland. Schweden an mehreren Orten. — Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Ohio, Mississippi, Massachusetts (Woods Hole). — Asien: In Indien und Sibirien.

22a. var. *szechwanense* JAO (Fig. 85)

JAO, CHIN-CHIH 1933/34, S. 89, T. VI, Fig. 15–17.

Oogonien kugelig bis niedergedrückt-kugelig, mit hoch gelegenem Porus; Oosporen geformt wie die Oogonien, sie nicht ausfüllend, mit glatter, dicker Membran; Antheridien 1- bis 6zellig, fast epigyn, fast hypogyn oder verstreut; vegetative Zellen schlank; Basalzellen angeschwollen, doch nicht verlängert. Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen 10–15 zu 35–95 μ ; Oogonien 40–50 zu 40–43 μ ; Oosporen 35–40 zu 35–40 μ ; Antheridien 10–14 zu 4–9 μ .

Verbreitung: Asien: Auf ständig überfluteten Reisfeldern bei Chungking, Prov. Szechwan, Westchina.

Von *Oe. intermedium*, *Oe. fennicum*, *Oe. Hirnii*, *Oe. patulum* und *Oe. globosum* ist die Abart in den größeren und meist niedergedrückt-kugeligen Oogonien bei vergleichsweise schlankeren vegetativen Zellen unterschieden. Von *Oe. gracile* unterscheidet sie sich durch die Form der Oogonien, die diese nicht

ausfüllenden Oosporen, vergleichsweise kürzere vegetative Zellen und die kürzeren bis zu 6 aneinander gereihten Antheridien (JAO, l. c.).

23. *Oe. fennicum* TIFFANY (Fig. 86).

HIRN 1900, S. 95, T. V, Fig. 32. — WEST 1909, S. 239. — TIFFANY 1929, S. 74; 1930, S. 73, T. XIV, Fig. 135 und Suppl. p. Nr. 1 (1934).

Syn.: *Oe. intermedium* WITTR. f. *valida* HIRN. — *Oe. intermedium* WITTR. f. WEST. — *Oe. intermedium* var. *fennicum* TIFFANY.

Monözisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig bis niedergedrückt-kugelig, mit hoch gelegenen Porus; Oosporen kugelig oder fast kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter, dicker Membran; Antheridien 1- bis 4zellig, fast epigyn oder hypogyn, selten verstreut, mit je 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 17–19 zu 50–120 μ ; Oogonien 38–46 zu 42–60 μ ; Oosporen 35–40 zu 35–40 μ ; Antheridien 13–18 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Europa: Im nördlichen Finnland. — Afrika: In Ägypten. — Amerika: USA. im Staate Michigan.

Die Art, von TIFFANY von *Oe. intermedium* abgetrennt, steht dieser nahe.

24. *Oe. Hirnii* GUTWINSKI (Fig. 87)

GUTWINSKI 1896, S. 2, T. 5, Fig. 1; 1897, S. 6. — HIRN 1900, S. 93, T. V, Fig. 29; 1906, S. 38. — WEST und WEST 1902, S. 12, T. I, Fig. 1–3. — TIFFANY 1930, S. 73, T. XIV, Fig. 136, 137.

Monözisch; Oogonien einzeln, fast kugelig oder fast umgekehrt-eiförmig, mit hoch gelegenen Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, mit glatter, ziemlich dicker Membran; Antheridien 1- bis 2zellig, fast epigyn, mit je 2, durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen, mitunter leicht kapitelliert, 8–13 zu 28–80 μ , Oogonien 32–37 zu 32–39 μ , Oosporen 28–31 zu 28–31 μ , Antheridien 8–11 zu 4–9 μ .

Verbreitung: Europa: In Polen (Galizien) in einem Sumpf bei Geraltowiczki zwischen *Salvinia natans*. Irland bei Donegal, Churchill.

Vgl. *Oe. intermedium* und *Oe. globosum*.

25. *Oe. patulum* TIFFANY (Fig. 88)

G. S. West 1907, S. 98. — TIFFANY 1926, S. 100, T. III, Fig. 24; 1930, S. 73, T. XIV, Fig. 138 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. Hirnii* var. *africanum* G. S. WEST.

Monözisch; Oogonien einzeln, kugelrund oder fast kugelig, mit hoch gelegennem Porus, Oosporen kugelrund, die Oogonien nicht ganz füllend, Membran glatt; Antheridien 1- bis 3zellig, fast epigyn, mit je 2, durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen, breit kapitelliert, 13-15 zu 33-60 μ , Oogonien 39-40 zu 38-40 μ , Oosporen 33-36 zu 33-36 μ , Antheridien 13-14 zu 5-6 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Jowa. — Afrika.

Die Art ist die einzige monözische, deren Oogonien einen Porus besitzen und breit kapitellierte Zellen.

26. *Oe. globosum* NORDSTEDT (Fig. 89)

NORDSTEDT 1878, S. 20, T. 2, Fig. 16. — HIRN 1900, S. 94, T. V, Fig. 30. — PETKOFF 1910, T. II, Fig. 42. — TIFFANY 1930, S. 74, T. XIV, Fig. 139.

Monözisch; Oogonien einzeln, kugelig oder fast kugelig, Porus im oberen Teil; Oosporen meist kugelrund, die Oogonien fast ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 7-zellig, fast epigyn, fast hypogyn oder verstreut, mit zwei durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzelle verlängert; Endzellen borstenförmig.

Vegetative Zellen 10-14 zu 40-95 μ , Oogonien 32-40 zu 32-46 μ , Oosporen 30-37 zu 28-37 μ , Antheridien 9-12 zu 4-8 μ .

Verbreitung: Europa: Griechenland, Mazedonien, Jugoslawien (Serbien). Rußland (Kaukasus, Gouv. Baku). — Amerika: USA. in den Staaten Illinois und Massachusetts. — Australien: Auf Oahu (Hawaii-Inseln).

Oe. fragile ist der Art ähnlich, hat aber größere Ausmaße.

27. *Oe. zigzag* CLEVE (Fig. 90)

In WITTRICK 1870, S. 120. — HIRN 1900, S. 101, T. VII, Fig. 41. — HEERING 1914, S. 209, Fig. 304. — TIFFANY 1930, S. 74, T. XV, Fig. 143, 144.

Monözisch; Oogonien einzeln, kugelrund oder umgekehrt-eiförmig-kugelig, Porus im oberen Teil; Oosporen wie die Oogonien geformt, sie ausfüllend, Membran glatt und dick; Antheridien einzellig, fast epigyn oder fast hypogyn, mit den Oogonien und vegetativen Zellen abwechselnd, mit 2, durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden. Basalzellen verlängert, Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen 15-20 zu 30-80 μ , Oogonien 45-63 zu 53-63 (-67) μ , Oosporen 43-60 zu (44-)48-58(-63) μ , Antheridien 15-19 zu 8-15 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden bei Carlberg und Stockholm.

Der kurze, wenigzellige Faden dieser Art ist unverkennbar.

28. *Oe. curtum* WITTRÖCK und LUNDELL (Fig. 91)

In WITTRÖCK 1870, S. 121; 1872, S. 24; 1874, S. 12. — HIRN 1895, S. 13. — HIRN 1900, S. 102, T. VI, Fig. 41. — HEERING 1914, S. 209, Fig. 305. — SKUJA 1927, S. 98, T. II, Fig. 11. — TIFFANY 1930, S. 74, T. XV, Fig. 149.

Syn.: *Oe. curvum* PRINGSHEIM in ROUMEGUÈRE, Alg. exs. Nr. 793.

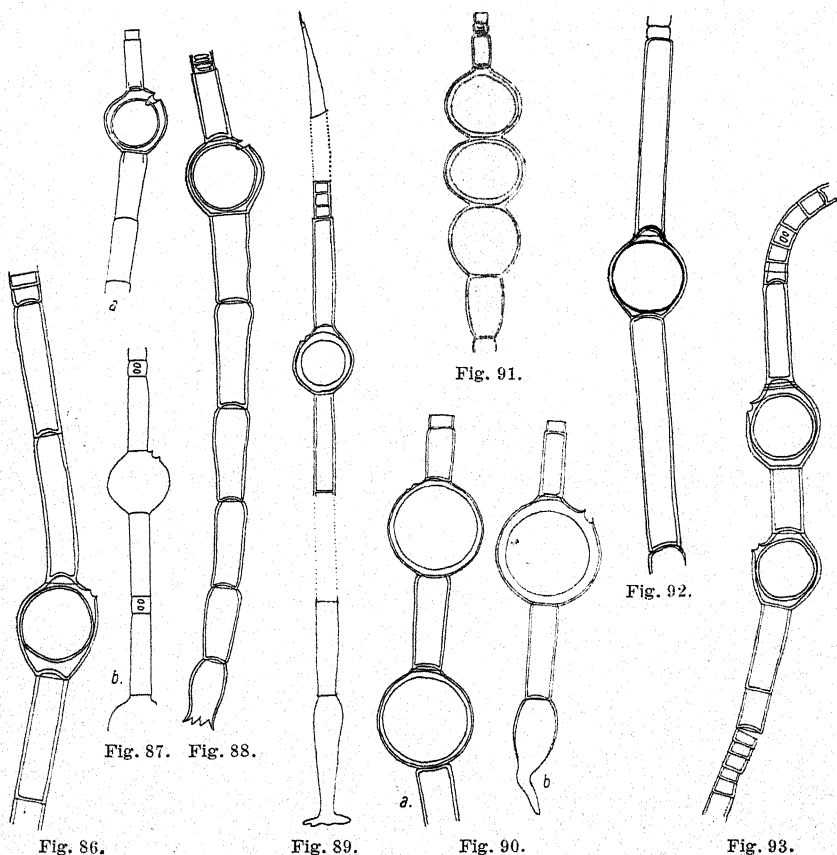


Fig. 86. *Oe. fennicum*. 240:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 87. *Oe. Hirnii*. 240:1. a nach W. u. G. S. WEST; b nach GUTWINSKI.
 Fig. 88. *Oe. patulum*. 240:1. (Nach G. S. WEST.)
 Fig. 89. *Oe. globosum*. 240:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 90. *Oe. zigzag*. 240:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 91. *Oe. curtum*. 225:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 92. *Oe. fragile*. 240:1. (Orig.)
 Fig. 93. *Oe. fragile* var. *abyssinicum*. 240:1. (Nach HIRN.)

Monözisch; Oogonien einzeln oder zu 2 bis 4, umgekehrt-eiförmig-kugelig oder fast kugelrund; Oosporen von derselben Form, die Oogonien fast ausfüllend, mit glatter, oft ziemlich dicker Membran. Stützzellen meist dicker als die übrigen vegetativen Zellen; Basalzellen verlängert; Antheridien 1- bis 4zellig, fast epigyn, meist endständig, mit je 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 12–22 zu 25–110 μ , Oogonien 38–55 zu 37–54 μ , Oosporen 36–52 zu 35–51 μ , Antheridien 10–17 zu 8–13 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland im Grunewald bei Berlin, bei Greifswald im Brackwasser (siehe oben). In Frankreich St. Marie aux Miny im Elsaß. In Schweden und Finnland mehrfach, ferner in Lettland.

29. *Oe. fragile* WITTRÖCK (Fig. 92)

WITTRÖCK 1870, S. 120; 1872, S. 24; 1874, S. 9, T. 1, Fig. 1. — WOLLE 1887, S. 71, T. 74, Fig. 4–6. — HIRN 1895, S. 11; 1900, S. 96, T. V, Fig. 33, T. VI, Fig. 34; 1906, S. 37. — COLLINS 1909, S. 232, Fig. 81. — HEERING 1914, S. 207, Fig. 302. — TIFFANY 1930, S. 75, T. XV, Fig. 145.

Syn.: *Oe. Candollei* (LE CLERC) BRÉBISSE, in: ROUMÈGUÈRE, Alg. exs. Nr. 347.

Monözisch; Oogonien einzeln, kugelrund oder verkehrt-eiförmig-kugelig, mit hoch gelegenen Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 3zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzelle verlängert.

Vegetative Zellen 12–17 zu 50–120 μ , Oogonien 42–50 zu 44–55 μ , Oosporen 39–46 zu 39–46 μ , Antheridien 12–15 zu 10–12 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland im Schliesee bei Godendorf (Mecklenburg). Polen in Galizien. Finnland und Lettland. Ungarn in der Hajdüzoboszlóer Therme (KOL 1932, s. n. *Oe. Candollei*). In Schweden und Frankreich an mehreren Orten. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Illinois, Mississippi, Massachusetts, Pennsylvania, Michigan. Britisch-Kolumbien (Nordamerika). Patagonien (Argentinien, Südamerika). — Südafrika. — Australien.

Nach Material aus Finnland (Herb. M. Fenn.) und USA., Massachusetts (Herb. FARLOW) beschreibt HIRN (1900, S. 96–97, T. VI, Fig. 34) eine forma *valida*, die sich durch etwas größere Ausmaße auszeichnet und 1- bis 6zellige Antheridien sowie mitunter zwei nebeneinanderstehende Oogonien besitzt.

Es scheint zweifelhaft, ob diese Form hierher gehört. TIFFANY (1930), der Massachusetts ebenfalls als Standort angibt, sagt nichts darüber, ob er die genannten Abweichungen ebenfalls feststellte.

29a. var. *abyssinicum* HIRN (Fig. 93)

HIRN 1900, S. 97, T. VI, Fig. 35. — TIFFANY 1930, S. 75, T. XV, Fig. 147.

Die Oogonien sind kleiner als bei der Art. Die Antheridien bis 6zellig.

Vegetative Zellen 12–17 zu 25–100 μ , Oogonien 38–45 zu 40–50 μ , Oosporen 36–43 zu 36–44 μ , Antheridien 11–15 zu 6–14 μ .

Verbreitung: Afrika: Bei Atirba in Abessinien (Material im Berliner Herbarium ges. von Dr. STENDNER).

30. *Oe. robustum* TIFFANY (Fig. 94)

TIFFANY 1930, S. 75, T. XV, Fig. 146 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. zigzag* CLEVE var. *robustum* WEST und WEST 1903, S. 36; WEST 1904, S. 60, Fig. 12B; HIRN 1906, S. 24, T. I, Fig. 3. — *Oe. fragile* var. *robustum* (WEST u. WEST) TIFFANY 1930, S. 75.

Monözisch; Oogonien meistens kugelförmig, mit hoch gelegenen Porus; Oosporen kugelförmig, die Oogonien füllend, mit glatter Membran; Antheridien 2zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 19–23 zu 40–90 μ , Oogonien 53–58 zu 50–60 μ , Oosporen 51–56 zu 47–53 μ , Antheridien 19(!) zu 5–7 μ .

Wegen ihres vielzelligen Habitus stellte TIFFANY (1930) die Form von *Oe. zigzag* zu *Oe. fragile*, dem sie wegen der meist kugelförmigen, von den Oosporen ganz ausgefüllten Oogonien nahe steht.

Die Zahl und Gestalt der Antheridien und der abweichende Habitus veranlaßte ihn (1934) wohl, die Form zur selbständigen Art zu machen.

31. *Oe. Vaucherii* (LE CLERC) AL. BRAUN; WITTRÖCK (Fig. 95, 96)

LE CLERC 1817, S. 474, T. 23, Fig. 4(?). — AL. BRAUN 1855, S. 40, T. 2, Fig. 13. — WITTRÖCK 1870, S. 121. — HIRN 1900, S. 97, T. VI, Fig. 36 bis 38; S. 99, T. VI, Fig. 37; 1906, S. 53. — HEERING 1914, S. 207, Fig. 303. — TIFFANY 1926, S. 100, T. IV, Fig. 35; 1930, S. 76, T. XV, Fig. 150, 151.

Syn.: (?) *Prolifera Vaucherii* LE CLERC (1817). — *Oe. Vaucherii* BRAUN (1855). — (?) *Oe. diandronites* CARTER (1858, S. 31, T. 3, Fig. 9–11). — *Oe. monandronites* CARTER (1858, S. 38). — *Oe. Vaucherii* f. *insulare* HIRN 1900, S. 99, T. VI, Fig. 37.

Monözisch; Oogonien einzeln, umgekehrt-eiförmig bis umgekehrt-eiförmig-kugelig, mit hoch gelegenen Porus; Oosporen kugelförmig bis fast kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter, mitunter ziemlich dicker Membran; Antheridien 1- bis 4zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 20–30 zu 32–118 μ , Oogonien 40–58 zu 45–65 μ , Oosporen 35–54 zu 35–55 μ , Antheridien 17–30 zu 6–15 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Frankfurt a. M., Freiburg i. Baden und anderen Orten nahe Rhein und Main mehrfach, stellenweise häufig; in der Umgegend von Greifswald mehrfach, auch in brackischem Wasser (0,26–0,84⁰/₁₀₀ Salzgehalt; siehe oben). Österreich bei Wien und in Nieder-Österreich (KRASKOVITS und HANSGIRG). Tschechoslowakei an vielen Orten in Böhmen (HANSGIRG, PASCHER). Jugoslawien in Dalmatien bei Topolje (NADLER). Schweiz bei Basel. Italien bei La Cava und auf Capri. Schweden anscheinend weit verbreitet (Borgholm, Lund, Grebbestad, Krokstad, Venersborg, Husbyfjöl, Alsike, Upsala, Gunnarsnäs, Holm, Marsjön, Lörbro). Dänemark. Finnland bei Godby und Sträbböle (siehe unten). Frankreich bei St. Martin du Vivier und Le Havre. England in Yorkshire. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Illinois, Massachusetts, Michigan, Mississippi, Ohio. — Asien: Bei Bombay (Indien) und auf Java.

In Schweden und Finnland wurden auch Formen gefunden, die größere Ausmaße besitzen und mitunter kürzere vegetative Zellen (forma *valida* in WITTR. u. NORDST., Alg. exs. Nr. 605 und forma in HIRN 1895, S. 13). Ihre Sonderstellung dürfte erst nach weiteren Bestätigungen möglich sein. Ebenso verhält es sich mit f. *insulare* HIRN (1900, S. 99), die sich durch bis 10zellige Antheridien vom Typus unterscheidet, die sowohl fast epigyn, als hypogyn, bzw. fast hypogyn oder auch verstreut angeordnet sind; auch diese Form hat größere Ausmaße. Die von HIRN (1900) festgestellte dicke Oosporen-Membran fand sich nach TIFFANY (1930) auch bei Pflanzen mit normalem Habitus. Die auf Java gefundene Form bezeichnet HIRN (1900, S. 99, T. VI, Fig. 38) wegen ihrer kleineren Ausmaße als forma *pauillo minor*; sie ist ebenfalls nicht genau genug bekannt, um sie von der Art zu trennen.

Die Art ist *Oe. intermedium* und *Oe. fragile* ähnlich. Die erwähnten besonderen Formen sind vielleicht durch besondere

ökologische Verhältnisse bedingte Ausnahmeformen, deren Berechtigung erst wiederholte Feststellungen erweisen könnten.

32. *Oe. Richterianum* LEMMERMANN (Fig. 97)

LEMMERMANN 1895, S. 26, Fig. 1-3. — HIRN 1895, S. 14; 1900, S. 117, T. XII, Fig. 63, 64; 1906, S. 49. — SILFVENIUS 1903, S. 12. — BORGE 1930, S. 21. — TIFFANY 1930, S. 76, T. XVI, Fig. 156.

Syn.: *Oe. paludosum* (HASSAL) KÜTZING in HIRN 1895, S. 14.

Monözisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, umgekehrt eiförmig oder fast ellipsoidisch, mit hoch gelegenen Porus; Oosporen fast verkehrt-eiförmig oder fast ellipsoidisch, die Oogonien ganz oder fast ganz füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 6zellig, fast hypogyn, fast epigyn oder verstreut, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 12-21 zu 36-126 μ , Oogonien 36-48 zu 48-74 μ , Oosporen 35-43 zu 43-59 μ , Antheridien 12-15 zu 6-10 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in einem kleinen See bei Plön i. Holstein, bei Greifswald. Finnland bei Godby, Hornasjö und Jyväskylä (eine etwas kräftigere Form). Schweden, am nördlichen Ende des Grörelsees (an *Isoetes*). — Amerika: USA., in den Staaten Massachusetts. Britisch-Kolumbien (Nordamerika).

Die von LEMMERMANN (1895) für die Oosporenmembran beschriebene zarte Spiralstreifung konnte HIRN (1900) nicht bestätigen; er erklärte sie durch eine mitunter beobachtete zufällige Faltung der dicht anliegenden Oogonienwand.

Bei dem Vorkommen der Art im Grörelsee in Schweden hebt BORGE (1930) hervor, daß sich Fäden mit sowohl Oogonien als auch Antheridien selten, solche mit nur Oogonien aber reichlich fanden.

33. *Oe. pseudo-Boscii* HIRN (Fig. 98)

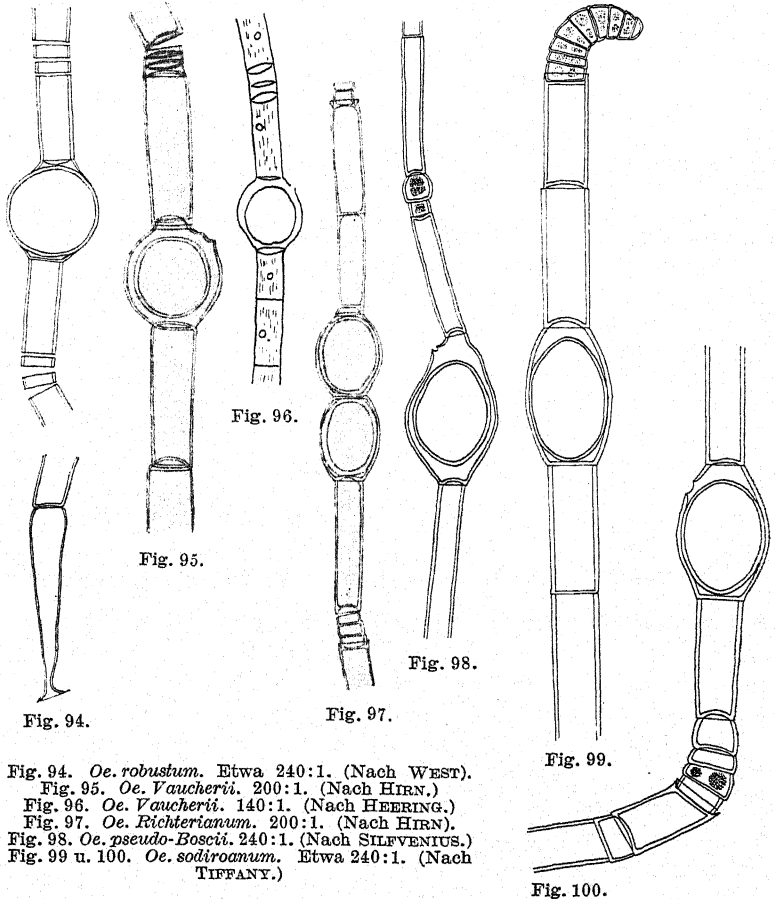
HIRN 1900, S. 291, T. XIII, Fig. 67; 1906, S. 48, T. II, Fig. 6. — IWANOFF 1901, S. 48. — SILFVENIUS 1903, S. 15, m. Fig. — TIFFANY 1930, S. 76, T. XX, Fig. 186.

Syn.: *Oe. neglectum* HIRN 1895, S. 21, T. 1, Fig. 5.

Monözisch; Oogonien einzeln, fast eiförmig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen ellipsoidisch-eiförmig oder ellipsoidisch, den unteren, angeschwollenen Teil des Oogoniums meist ausfüllend, mit glatter Membran, Antheridien 1- bis 2zellig,

fast epigyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 8–14 zu $64\text{--}75\ \mu$, Oogonien 41–50 zu $75\text{--}105\ \mu$, Oosporen 38–45 zu $48\text{--}60\ \mu$, Antheridien 11–12 zu $10\text{--}11\ \mu$.



Verbreitung: Europa: Finnland im Hormasjö und Outamo-sund bei Lojo, sowie bei Pielavesi. Rußland im Glubokoe-See an der Waldai-Höhe. — Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Alabama, Massachusetts.

In den Proben von Hormasjö und Lojo (Herb. M. Fenn.) konnte HIRN (1900) keine Antheridien finden, so daß die Art

diözisch erschien. Durch die späteren Funde (IWANOFF, SILFVENIUS, TIFFANY) wurde der monözische Charakter festgestellt. Von *Oe. paludosum* und *Oe. Boscii*, denen die Art ähnlich scheint, unterscheidet sie sich durch die glatte Oosporenwand, von *Oe. Boscii* außerdem durch die monözische Form.

34. *Oe. sodiroanum* LAGERHEIM (Fig. 99, 100)

LAGERHEIM 1890, S. 81. — HIRN 1900, S. 118. — TIFFANY 1930, S. 77, T. XVI, Fig. 153, 154.

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch bis verkehrt-eiförmig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien am oberen Ende nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 9zellig, fast hypogyn, fast epigyn oder verstreut, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 20–24 zu 44–84 μ , Oogonien 40–45 zu 70–90 μ , Oosporen 38–42 zu 56–64 μ , Antheridien 20–22 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Amerika: In einem Fischteich bei Quito in Equador (Südamerika). USA. im Staate Michigan.

Die unvollkommene Beschreibung der Art nach dem Funde LAGERHEIMS (l.c.) in Equador wurde durch TIFFANY (1930) nach dem Material von ALMA B. ACKLEY aus Michigan ergänzt, auf das auch die angegebenen Ausmaße zurückgehen. Die Gültigkeit dieser Art wurde so außer Frage gestellt, da sich die Angaben LAGERHEIMS bestätigten. Allgemein ist die Art *Oe. oviforme*, *Oe. upsaliense* und *Oe. Richterianum* ähnlich. Die Anordnung der Antheridien in Serien und mitunter am Ende des Fadens gibt der Alge oft ein gewundenes Ansehen, etwa dem der Androsporangialfäden von *Oe. spectabile* ähnlich.

35. *Oe. upsaliense* WITTROCK (Fig. 101)

WITTROCK 1870, S. 125; 1872, S. 22; 1874, S. 14, T. 1, Fig. 4; 1878, S. 134. — HIRN 1900, S. 115, T. XII, Fig. 60; 1906, S. 53. — HEERING 1914, S. 209, Fig. 307. — TIFFANY 1930, S. 77, T. XVI, Fig. 157.

Syn.: *Oe. tumidulum* (ROTH) in ARESCHOUG. Alg. exs. Nr. 236, 1864.

Monözisch; Oogonien einzeln, umgekehrt eiförmig oder fast oblong-ellipsoidisch, mit hochgelegenem Porus; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, sie ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 3zellig, fast hypogyn, mit den Oogonien und vegetativen Zellen oft abwechselnd und 2 durch

vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Stützzellen meist dicker (bis zu $27\ \mu$) und kürzer als die übrigen vegetativen Zellen; Basalzellen verlängert, Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen 13–20 zu $55\text{--}160\ \mu$, Oogonien 45–50 zu $66\text{--}100\ \mu$, Oosporen 42–47 zu $60\text{--}75\ \mu$, Antheridien 15–18 zu $7\text{--}10\ \mu$.

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Schlawinkel (?) (nach WITTROCK). Tschechoslowakei in Böhmen. Schweden bei Upsala, Lund, Stockholm u. a. O. Frankreich bei Le Havre. Lettland. — Amerika: USA. in den Staaten Michigan, New Hampshire, Ohio, Illinois. Grönland an mehreren Orten (WITTROCK).

36. *Oe. subellipsoideum* TIFFANY (Fig. 102)

TIFFANY 1930, S. 78, T. XVI, Fig. 158 und Suppl. p. Nr. 1, 1934. — HIRN 1895, S. 14; 1900, S. 116, T. XII, Fig. 61.

Syn.: *Oe. upsaliense* var. *fennicum* HIRN.

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch, mit hochgelegenen Porus; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 3zellig, fast hypogyn, mit Oogonien und vegetativen Zellen abwechselnd; vegetative Zellen desselben Fadens oft verschieden dick; Stützzellen kürzer und dicker als die übrigen vegetativen Zellen.

Vegetative Zellen 13–20 zu $55\text{--}175\ \mu$, Stützzellen 25–33 zu $40\text{--}66\ \mu$, Oogonien 63–68 zu $75\text{--}85\ \mu$, Oosporen 61–64 zu $70\text{--}78\ \mu$, Antheridien 15–20 zu $8\text{--}13\ \mu$.

Verbreitung: Europa: Finnland bei Träskanda (Herb. M. Fenn.).

Von der vorigen unterscheidet sich die Art durch die ellipsoidischen und bedeutend dickeren Oogonien und Oosporen. Trotz des bisher nur einmaligen Vorkommens hält TIFFANY (1934) diese Merkmale für ausreichend, sie von der vorigen Art zu trennen.

37. *Oe. oviforme* (LEWIN) HIRN (Fig. 103)

HIRN 1900, S. 116, T. XII, Fig. 62. — HEERING 1914, S. 210, T. 308. — TIFFANY 1926, S. 100, T. VIII, Fig. 78, 79; 1930, S. 78, T. XVI, Fig. 152.

Syn.: *Oe. urbicum* var. *oviforme* LEWIN 1888, S. 17, T. 2, Fig. 43.

Monözisch; Oogonien einzeln, umgekehrt-eiförmig bis ellipsoidisch-umgekehrt-eiförmig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen umgekehrt eiförmig, ellipsoidisch-kugelig oder selten fast kugelförmig, die Oogonien nicht oder beinahe ausfüllend, mit

glatter, ziemlich dicker Membran; Antheridien 1- bis 4zellig, epigyn, hypogyn oder verstreut, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 15–23 zu 40–135 μ , Oogonien 48–55 zu (56–)65–80 μ , Oosporen 46–53 zu 50–63 μ , Antheridien 16–19 zu 7–12 μ .

Verbreitung: Europa: Spanien in der Nähe von Cadiz. — Amerika: USA. im Staate Jowa.

Das spanische Material hat fast gleichförmig verkehrt-eiförmige Oogonien, die auch in den Proben von Jowa häufig sind; in der letzteren nähern sie sich auch der ellipsoidisch-verkehrt-eiförmigen Form, ähnlich *Oe. upsaliense* (35).

38. *Oe. geniculatum* HIRN (Fig. 104)

HIRN 1898, S. 21; 1900, S. 106, T. VIII, Fig. 48. — TIFFANY 1930, S. 78, T. XVI, Fig. 155.

Monözisch; Oogonien einzeln, wenig angeschwollen, verkehrt-eiförmig bis verkehrt-eiförmig-kugelig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelig oder niedergedrückt-kugelig, die Oogonien nicht füllend, im optischen Querschnitt mitunter fast rechteckig, mit glatter, dicker Membran; Antheridien 1- bis 5zellig; fast epigyn oder fast hypogyn oder verstreut, mit 2 (?) durch horizontale (?) Teilung entstandenen Spermatozoiden, oft mit vegetativen Zellen abwechselnd.

Vegetative Zellen 37–48 zu 60–135 μ , Oogonien 56–63 zu 56–68 μ , Oosporen 48–59 zu 48–59 μ , Antheridien 37–44 zu 5–9 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in Californien.

Mit *Oe. brevicingulatum*, *Oe. capilliforme*, *Oe. anomalum* und *Oe. princeps* hat die Art Ähnlichkeit, die sich auch in der geringen Anschwellung der Oogonien zeigt. Von den beiden erstgenannten Arten ist *Oe. geniculatum* durch den monözischen Habitus unterschieden. Die eigentümliche Drehung oder Umbiegung des Fadens, wenn die Antheridien sich öffnen, ist das Merkmal der Art und gab ihr den Namen (geniculatus = knieförmig, geknickt).

39. *Oe. brevicingulatum* JAO (Fig. 105)

JAO, CHIN-CHIE 1935, S. 57, T. X, Fig. 1–3.

Monözisch; Oogonien einzeln, wenig angeschwollen, verkehrt-eiförmig oder verkehrt-eiförmig-kugelig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelig, in der Längsrichtung die Oogonien

nicht füllend, mit glatter und oft dicker Membran; Antheridien 1- bis 4zellig, fast epigyn, fast hypogyn oder verstreut, häufig mit vegetativen Zellen abwechselnd, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen kurz, mitunter leicht geschwollen, Endzellen zugespitzt.

Vegetative Zellen (22-)25-32 zu $48-125\mu$, Oogonien 38-51 zu $48-58\mu$, Oosporen 35-45 zu $38-45\mu$, Antheridien 25-29 zu $3-6,5\mu$.

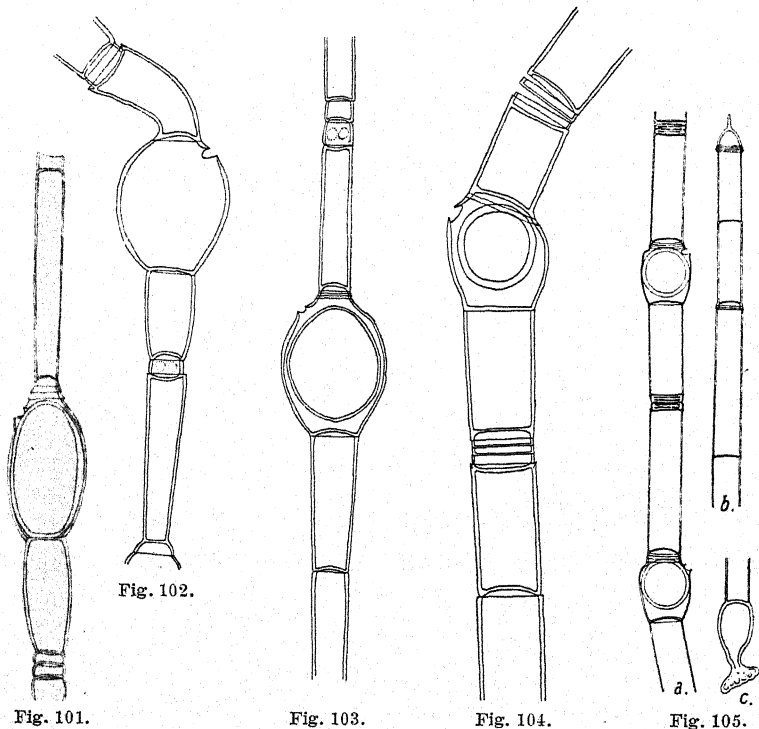


Fig. 101. *Oe. upsaliense*. 225:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 102. *Oe. subellipsoideum*. 240:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 103. *Oe. oviforme*. 240:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 104. *Oe. geniculatum*. 240:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 105. *Oe. brevicinulatum*. 160:1. (Nach JAO.)

Verbreitung: Asien: Auf Reisfeldern bei Chunking, Prov. Szechwan, West-China.

Die Art ist *Oe. geniculatum* ähnlich, unterscheidet sich jedoch von dieser durch kleinere Ausmaße und die in der Regel kugeligen Oosporen. Nach JAO (l. c.) fand sie sich gemeinsam mit *Oe. Kurzii*, *Oe. crassum* und *Oe. spiralidens* zwischen *Hydrodictyon reticulatum* und *Spirogyra intorta* (JAO).

40. *Oe. suboctangulare* WEST und WEST (Fig. 106)

WEST u. WEST 1902, S. 129, T. 17, Fig. 1, 2. — HIRN 1906, S. 23, T. I, Fig. 4. — TIFFANY 1930, S. 79, T. XVII, Fig. 160.

Monözisch; Oogonien einzeln, im optischen Längsschnitt rechteckig, breit aufgetrieben, mit dicker Membran (3,4–3,8 μ), gelb gefärbt, mit hochgelegenem Porus; Oosporen fast rechteckig-ellipsoidisch, die Oogonien mit Ausnahme der Winkel füllend; Antheridien 2zellig, verstreut.

Vegetative Zellen 50–54 zu 175–240 μ , Oogonien 53–67 zu 82–92 μ , Oosporen 50–60 zu 73–85 μ , Antheridien 41–48 zu 25–27 μ .

Verbreitung: Asien: Auf der Insel Ceylon, Indien (WEST).

41. *Oe. martinicense* HIRN (Fig. 107)

HIRN 1900, S. 134, T. XVI, Fig. 92. — COLLINS 1909, S. 240. — TIFFANY 1930, S. 79, T. XVII, Fig. 159.

Syn.: *Oe. crassum* (HASS.) WITTR. bei WOLLE 1887, S. 74, T. 76, Fig. 2, 3.

Monözisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig oder fast eiförmig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen verkehrt-eiförmig oder verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, die Oogonien ganz füllend, mit glatter, oft dicker Membran; Antheridien 1- bis 5zellig, hypogyn, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 33–37 zu 115–240 μ , Oogonien (63–)68–74 zu 96–125 μ , Oosporen 66–72 zu 81–96 μ , Antheridien 33–35 zu 5–7 μ .

Verbreitung: Amerika: Bei Fort de France auf der Insel Martinique (West-Indien). USA. in den Staaten Jowa und Kansas.

Von *Oe. Landsboroughi*, dem die Art auch in der Größe sehr ähnlich ist, ist sie durch ihren monözischen Habitus unterschieden.

42. *Oe. Kurzii* ZELLER (Fig. 108)

ZELLER 1873, S. 189; 1873a, S. 189. — HIRN 1900, S. 135, T. XVI, Fig. 93. — TIFFANY 1930, S. 79, T. XVII, Fig. 163.

Monözisch; Oogonien meist einzeln, selten zu mehreren, verkehrt-eiförmig oder fast ellipsoidisch, mit hochgelegenem Porus; Oosporen fast kugelig oder ellipsoidisch, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien bis 15zellig, hypogyn oder verstreut, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Endzellen abgerundet.

Vegetative Zellen 44–52 zu 92–250 μ , Oogonien 70–95 zu 111–130 μ , Oosporen 67–86 zu 80–93 μ , Antheridien 44–52 zu 6–16 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Pennsylvania, Arkansas, Mississippi. — Asien: Bei Wanet, Prov. Pegu in Indien. Bei Chungking, Prov. Szechwan, West-China (JAO).

Die Art steht *Oe. crassum* nahe, ist aber monözisch; auch füllen die Oosporen die Oogonien weniger vollständig aus als bei dieser.

43. *Oe. capillare* (LINNAEUS) KÜTZING (Fig. 109)

LINNAEUS 1753, S. 1166. — KÜTZING 1843, S. 255, T. 12, Fig. II, 1–10; 1853, S. 13, T. 40, Fig. 3. — HANSGIRG 1886, S. 44. — HIRN 1895, S. 18; 1900, S. 112, T. XI, Fig. 58. — HEERING 1914, S. 197, Fig. 278. — TIFFANY 1926, S. 91, T. IV, Fig. 39, 40; 1930, S. 80, T. XVIII, Fig. 164, 165.

Syn.: *Conferva capillaris* LINNAEUS. — *Oe. capillare* var. *flavescens* KÜTZING in RABENHORST, Alg. Europ. 1861. — *Oe. stagnale* KÜTZING in RABENHORST, Alg. Europ. 1883. — *Oe. regulare* VAUPELL 1861, S. 213, T. 1, Fig. 1–10.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, nur wenig angeschwollen, zylindrisch oder fast zylindrisch, mit hoch bis sehr hochgelegenen Porus. Oosporen die Oogonien nicht oder nicht ganz füllend, kugelförmig oder nicht selten zylindrisch-kugelig oder fast zylindrisch (im optischen Längsschnitt viereckig bis rechteckig mit gerundeten Ecken), bisweilen in der Mitte schwach eingeschnürt, seltener niedergedrückt-viereckig-kugelig, mit glatter Membran. Männliche Pflanzen fast ebenso dick oder wenig schlanker als die weiblichen. Antheridien 1- bis 4zellig, oft mit vegetativen Zellen abwechselnd, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Endzellen kurz zugespitzt oder abgestumpft, Basalzellen verlängert.

Weibliche, vegetative Zellen 35–56 zu 36–120 μ , männliche 35–50 zu 35–90 μ , Oogonien 40–60 zu 45–75 μ , Oosporen 30–52 zu 35–65 μ , Antheridien 30–48 zu 5–10 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland weit verbreitet, z. B. bei Strehlen in Schles. sowie bei Salzungen und Greifswald in schwachsalzigem Wasser. Tschechoslowakei in Böhmen an mehreren Orten. Bulgarien am Berg Vitocha. Schweiz in der Nähe von Basel mehrfach. Italien bei Pisa. Dänemark bei Jaegersborg. Finnland bei Åbo. Schweden in der Prov. Upland anscheinend weit verbreitet. Lettland. Frankreich. Spanien. Rußland (GUSSÉVA 1927). — Amerika: USA. im Staate Iowa;

Süd-Amerika: Patagonien. — Afrika: Victoria (Süd-Afrika). Die Art ist *Oe. suboctangulare* und *Oe. geniculatum* ähnlich, die beide monözisch sind.

43a. forma stagnale (KÜTZING; WITTRÖCK) HIRN (Fig. 110)

KÜTZING 1849, S. 368; 1853, S. 13, T. 41, Fig. 2. — WITTRÖCK 1874, S. 31. — HIRN 1900, S. 113, T. X, Fig. 57. — HEERING 1914, S. 197. — TIFFANY 1930, S. 80, T. XVIII, Fig. 166.

Syn.: *Oe. stagnale* KÜTZING.

Oosporen fast zylindrisch oder zylindrisch-kugelig, im optischen Querschnitt fast rechteckig, meist in der Mitte schwach eingezogen, die Oogonien nicht ausfüllend. In den Ausmaßen der Art, doch weniger schwankend.

Weibliche, vegetative Zellen 38–50 zu 40–100 μ , männliche 35–45 zu 36–90 μ , Oogonien 40–60 zu 55–75 μ , Oosporen 36–37 zu 40–60 μ , Antheridien 33–42 zu 5–9 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Greifswald, Stettin und Berlin (Charlottenburg). Österreich (Nieder-). Tschechoslowakei in Mähren. Frankreich auf Korsika (LEBLOND, HUBER-PESTALOZZI). Lettland. Spanien.

44. *Oe. plagiostomum* WITTRÖCK (Fig. 111)

WITTRÖCK 1872, S. 24, T. 1, Fig. 11; 1874, S. 81. — HIRN 1900, S. 100, T. VI, Fig. 39; 1906, S. 46. — HEERING 1914, S. 196, Fig. 276. — PRINTZ 1915, S. 61. — COLLINS 1918, S. 62. — TIFFANY 1930, S. 80, T. XIV, Fig. 140.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig bis kugelig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelförmig oder fast kugelig, meistens die Oogonien füllend, mit glatter, dicker Membran; Antheridien 1- bis 6zellig, oft mit vegetativen Zellen abwechselnd; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 22–27 zu 65–120 μ , Oogonien 42–49 zu 50–60 μ , Oosporen 41–47 zu 42–49 μ , Antheridien 20–24 zu 8–10 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark (WITTRÖCK). Schweden in Gotland an mehreren Orten. Norwegen bei Akershus Fylke in der Umgegend von Oslo, zwischen *Utricularia vulgaris* gemeinsam mit *Glaucocystis nostochinearum* und *Hillhansia mirabilis* (PRINTZ). — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Illinois, Massachusetts, Mississippi, Ohio. — Asien: Auf der Insel Ceylon. — Afrika: Victoria (Süd-Afrika).

Die fast regelmäßigen kugelförmigen Oosporen mit verdickter Wand in den verkehrt-eiförmig-kugelförmigen Oogonien sind Merkmale dieser Art.

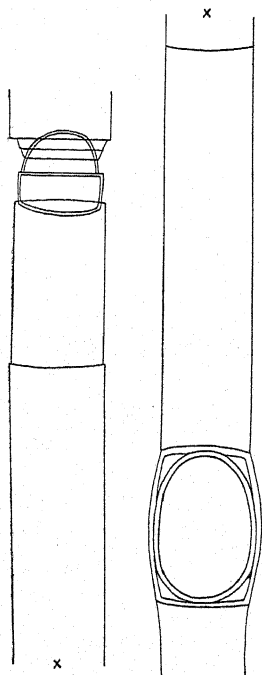


Fig. 106.

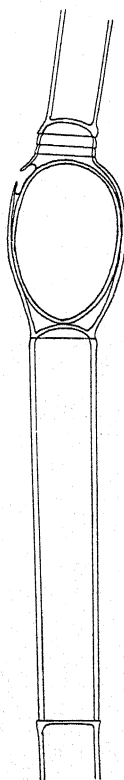


Fig. 107.

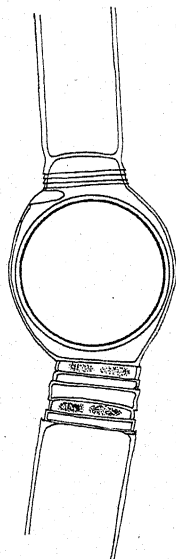


Fig. 108.

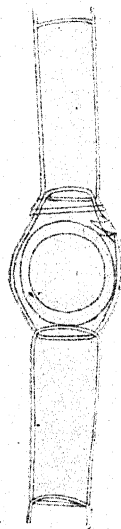


Fig. 111.

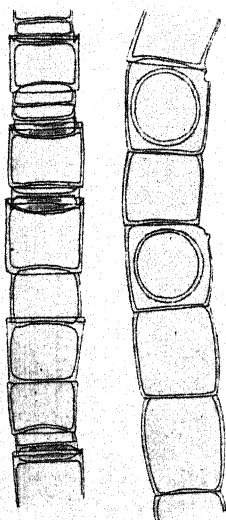


Fig. 109.

Fig. 106. *Oe. suboctangulare*. 240:1. (Nach WEST.)

Fig. 107. *Oe. martinicense*. 240:1. (Nach HIRN.)

Fig. 108. *Oe. Kurzii*. 240:1. (Nach HIRN.)

Fig. 109. *Oe. capillare*. 225:1. (Nach HIRN.)

Fig. 110. *Oe. capillare f. stagnale*. 240:1. (Orig.)

Fig. 111. *Oe. plagiostomum*. 300:1. (Nach HIRN.)

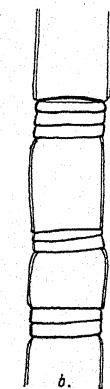
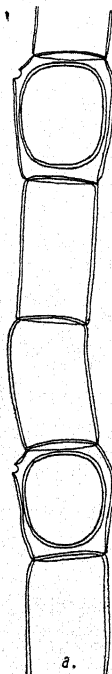


Fig. 110.

45. *Oe. gracilius* TIFFANY (Fig. 112, 113)

WITTRÖCK 1878, S. 142. — HIRN 1900, S. 101, T. VI, Fig. 40. — SUHRA 1903, S. 259. — COLLINS 1909, S. 233. — TIFFANY 1926, S. 92, T. IV, Fig. 37, 38; 1930, S. 81, T. XIV, Fig. 141, 142 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. plagiotomum* var. WITTRÖCK.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig-kugelig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelig bis fast kugelförmig, das Oogonium in der Regel füllend, mit glatter, verdickter Wand; Antheridien 1- bis 6zellig, meist mit vegetativen Zellen abwechselnd; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 20–25 zu 40–100 μ , Oogonien 36–42 zu 46–75 μ , Oosporen 34–39 zu 36–44 μ , Antheridien 19–22 zu 7–10 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Bisperode a. d. Weser. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, New York, Illinois, Ohio, Mississippi. Mexiko bei Orizaba. — Afrika: Victoria (Süd-Afrika).

Von *Oe. plagiotomum*, von der TIFFANY (1934) die Art auf Grund der Feststellungen an dem zahlreichen amerikanischen Material abtrennte, unterscheidet sich *Oe. gracilius* hauptsächlich durch die kleinere Form und die geringeren Ausmaße der Zellen.

46. *Oe. capilliforme* KÜTZING, WITTRÖCK (Fig. 114, 115)

KÜTZING 1853, S. 12, T. 37, Fig. 3. — WITTRÖCK 1872a, S. 21; 1874, S. 31. — HIRN 1900, S. 107, T. VIII, Fig. 49; 1906, S. 31. — COLLINS 1909, S. 234. — HEERING 1914, S. 196, Fig. 282. — TIFFANY 1926, S. 292, T. III, Fig. 22, 23; 1930, S. 81, T. XIX, Fig. 172, 173.

Syn.: *Oe. dioicum* PETROWSKY 1861, S. 611, T. 13, Fig. 6–10. — *Oe. capillare* DC. in ROUMEGRÈRE, Alg. exs. Nr. 685.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig bis fast umgekehrt-eiförmig, wenig angeschwollen, mit hochgelegenen Porus; Oosporen ellipsoidisch-kugelig oder zylindrisch-kugelig (im optischen Längsschnitt fast viereckig oder in der Mitte etwas eingezogen), seltener fast kugelig bis kugelförmig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien 2- bis 8zellig, oft mit vegetativen Zellen abwechselnd, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; männliche Pflanzen etwas schlanker als die weiblichen; Endzellen abgestumpft oder kurz zugespitzt; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen, weibliche 28–38 zu 42–120 μ , männliche 25–30 zu 40–100 μ , Oogonien 42–50 zu 51–62 μ , Oosporen 37–45 zu 40–50 μ , Antheridien 20–25 zu 8–10 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgegend von Hamburg. Rußland, Schweden, Frankreich und im übrigen Europa weit verbreitet. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Illinois, Missouri, Mississippi. Patagonien (Süd-Amerika). — Afrika: Victoria (Süd-Afrika).

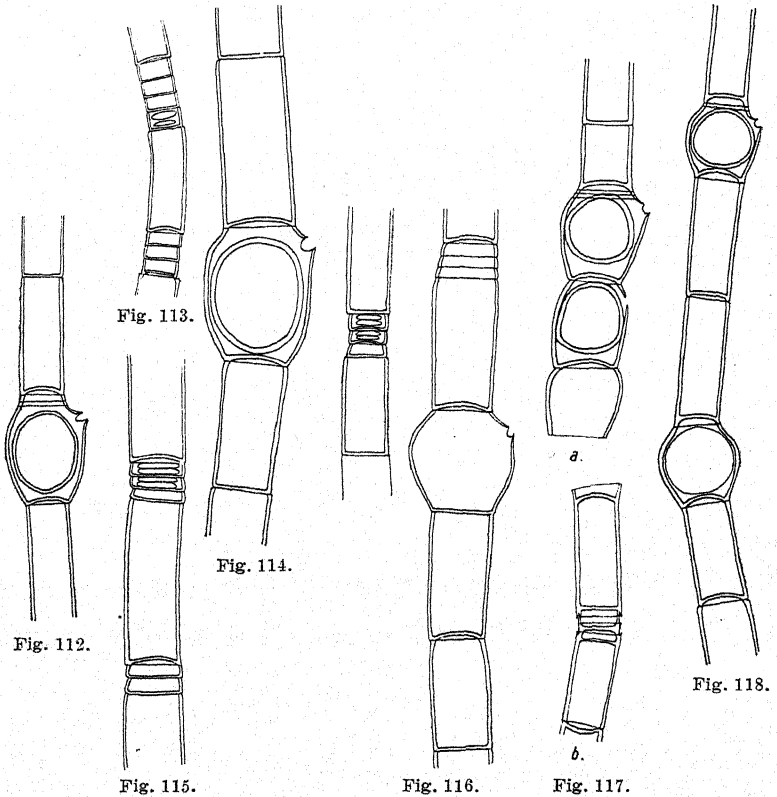


Fig. 112 u. 113. *Oe. gracilius*. Etwa 240:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 114 u. 115. *Oe. capilliforme*. Etwa 240:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 116. *Oe. capilliforme* f. *de Baryanum*. Etwa 240:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 117. *Oe. capilliforme* f. *Lorentzii*. 240:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 118. *Oe. capilliforme* var. *australe*. 240:1. (Nach HIRN.)

Nach dem Material der Herbarien FARLOW und WITTRICK aus der Nähe von St. Louis im Staate Missouri (USA.) beschreibt HIRN (1900, S. 108) eine *forma valida*, die sich nur durch größere Ausmaße von der Art unterscheidet; TIFFANY (1930, l. c.) erwähnt die Form nicht, so daß wohl anzunehmen ist, er und COLLINS haben sie in ihrem amerikanischen Material nicht feststellen können.

46a. fa. De Baryanum (CHMIELEVSKY) HIRN (Fig. 116)

CHMIELEVSKY 1889, S. 1, T. I, Fig. 1, 2. — HIRN 1900, S. 108, T. VIII, Fig. 50; 1906, S. 3. — TIFFANY 1926, S. 92, T. III, Fig. 20, 21; 1930, S. 81, T. XIX, Fig. 174.

Syn.: *Oe. De Baryanum* CHMIELEVSKY.

Oosporen kugelförmig oder fast kugelförmig.

Vegetative Zellen, weibliche 25–37 zu 38–130 μ , männliche 22–27 zu 35–100 μ , Oogonien 46–56 zu 52–66 μ , Oosporen 38–50 zu 40–53 μ , Antheridien 18–24 zu 5–10 μ .

Verbreitung: Europa: Rußland bei Charkow. — Amerika: USA. im Staate Iowa. Grönland.

46b. fa. Lorentzii (MAGNUS und WILLE) HIRN (Fig. 117)

In WILLE 1884, S. 51, T. 3, Fig. 90–101. — HIRN 1900, S. 109, T. IX, Fig. 51. — TIFFANY 1930, S. 81, T. XIX, Fig. 175.

Syn.: *Oe. Lorentzii* MAGNUS u. WILLE.

Oogonien verkehrt-eiförmig bis verkehrt-eiförmig-kugelförmig; Oosporen meistens kugelförmig oder fast kugelförmig, mitunter zylindrisch-kugelförmig.

Vegetative Zellen, weibliche 26–34 zu 25–100 μ , männliche 24–30 zu 25–90 μ , Oogonien 40–53 zu 40–65 μ , Oosporen 37–47 zu 38–54 μ , Antheridien 22–30 zu 5–10 μ .

Verbreitung: Südamerika: Concepcion (Uruguay).

46c. var. australe WITTRÖCK (Fig. 118)

WITTRÖCK u. NORDSTEDT, Exs. 1886. — HIRN 1900, S. 109, T. IX, Fig. 52, 53; 1906, S. 31. — TIFFANY 1926, S. 92; 1930, S. 82, T. XIX, Fig. 176–177.

Syn.: *Oe. princeps* (HASSALL) WITTRÖCK in TILDEN, Amer. Alg. 1894. — *Oe. capilliforme* var. *australe* f. *uberosporum* HIRN 1900, S. 110, T. IX, Fig. 53.

Oogonien verkehrt-eiförmig-kugelförmig bis fast kugelförmig.

Vegetative Zellen, weibliche 24–36 zu 26–100 μ , männliche 22–33 zu 40–100 μ , Oogonien 37–53 zu 43–60 μ , Oosporen 35–50 zu 36–55 μ , Antheridien 21–26 zu 4–9 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten California, Iowa, Minnesota, Nebraska, New York, Süd-Dakota. Vancouver (Kanada). Mexiko. Brasilien. Argentinien. Uruguay. Paraguay. — Afrika: Auf der Azoren-Insel Terceira.

Oe. capilliforme ist gekennzeichnet durch die schmälere vegetativen Zellen der männlichen Pflanzen und die Gestalt der Oogonien. Die Art selbst hat höhere Oogonien, mehr oder weniger ellipsoidische Oosporen und gewöhnlich etwas längere

vegetative Zellen. Bei var. *australe* sind die Oogonien niedriger und weniger angeschwollen, die Oosporen meist fast kugelförmig. Zwischen beiden stehen fa. *De Baryanum* und fa. *Lorentzii*.

Die von WILLE (1884) beschriebene feinpunktierte Zeichnung des Epispor der Oospore führt HIRN (1900) auf Bildung einer in der Kultur entstandenen Ablagerung eines fremden Stoffes zurück.

47. *Oe. diversum* (HIRN) TIFFANY (Fig. 119)

HIRN 1900, S. 110, T. IX, Fig. 54; 1906, S. 31. — TIFFANY 1929, S. 75; 1930, S. 82, T. XIX, Fig. 178 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. capilliforme* var. *australe* f. *diversum* HIRN. — *Oe. stagnale* KÜTZING in TILDEN, Amer. Alg. Cent. II, Nr. 122, 1896.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, wenig angeschwollen, zylindrisch oder fast zylindrisch, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelig oder eiförmig bis zylindrisch-kugelig, die Oogonien nicht ganz füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 4zellig, mit vegetativen Zellen oft wechselnd; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen, weibliche 34–46 zu 45–130 μ , männliche 33–40 zu 50–120 μ , Oogonien 46–56 zu 46–70 μ , Oosporen 42–52 zu 40–58 μ , Antheridien 30–70 zu 6–11 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Colorado (See bei Fort Collins), Montana (Sumpf bei Bozeman Creek), Minnesota (Daluth).

48. *Oe. princeps* (HASSALL) WITTRÖCK (Fig. 120)

HASSALL 1842, S. 388; 1845, S. 195, T. 50, Fig. 1, 2; WITTRÖCK 1874, S. 42. — HIRN 1900, S. 289, T. X, Fig. 56; 1906, S. 47. — TIFFANY 1930, S. 82, T. XVIII, Fig. 167–169.

Syn.: *Vesiculifera princeps* HASSALL. — *V. capillaris* HASSALL.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, wenig geschwollen, fast verkehrt-eiförmig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelig oder fast kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 7zellig; Endzellen zugespitzt.

Vegetative Zellen 33–42 zu 40–133 μ , Oogonien 54–63 zu 67–80 μ , Oosporen 48–58 zu 50–60 μ , Antheridien 32–38 zu 8–20 μ .

Verbreitung: Europa: England in der Nähe von Cheshunt (Notting Hill). — Amerika: USA. in den Staaten Minnesota und Mississippi.

TIFFANY (l. c.) konnte die bisher unvollständige Beschreibung der Art ergänzen. Die Auffindung der Antheridien bestätigte ihren bisher nur vermuteten diözisch-macrandrischen Habitus.

Die vegetativen Zellen der männlichen Fäden sind länger als die der weiblichen.

Die Art ist mit dem monözischen *Oe. geniculatum* und dem diözischen *Oe. capilliforme* zu vergleichen, doch ist sie kräftiger als die letztere.

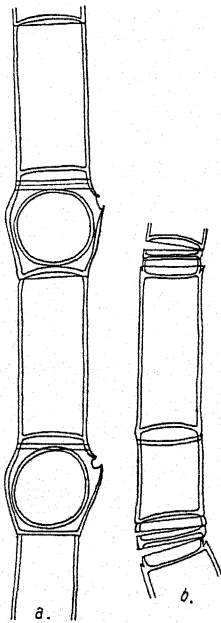


Fig. 119. *Oe. diversum*. 240:1.
(Nach HIRN.)

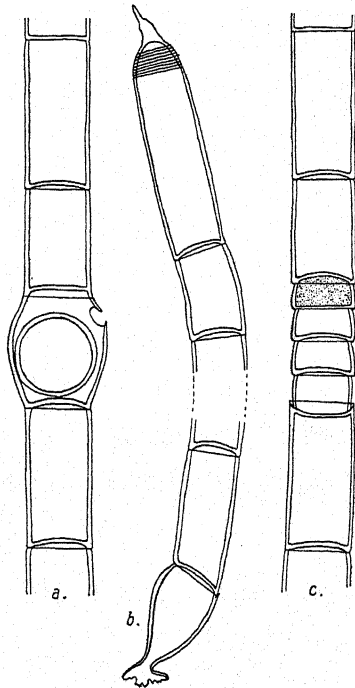


Fig. 120. *Oe. princeps*. 240:1.
(Nach TIFFANY.)

49. *Oe. biforme* NORDSTEDT (Fig. 121)

WITTRÖCK u. NORDSTEDT, Alg. exs. 1880. — WITTR., NORDST. u. LAGERHEIM, Alg. exs. 1896. — HIRN 1900, S. 147, T. XXII, Fig. 112. — TIFFANY 1930, S. 83, T. XVII, Fig. 161, 162.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, wenig geschwollen, zylindrisch-verkehrt-eiförmig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen oblong-ellipsoidisch bis fast kugelig

oder beinahe kugelförmig, gewöhnlich die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien in Serien bis zu 21, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen, weibliche 22–32 zu 55–140 μ , männliche 18–28 zu 45–100 μ , Oogonien 37–52 zu 48–90 μ , Oosporen 36–48 zu 40–70 μ , Antheridien 18–28 zu 6–15 μ .

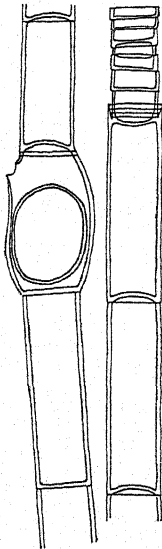


Fig. 121.

Fig. 121. *Oe. biforme*. 240:1.
(Nach HIRN.)

Fig. 122. *Oe. anomalum*. 200:1.
a, b nach LEWIN;
c, d nach HIRN.

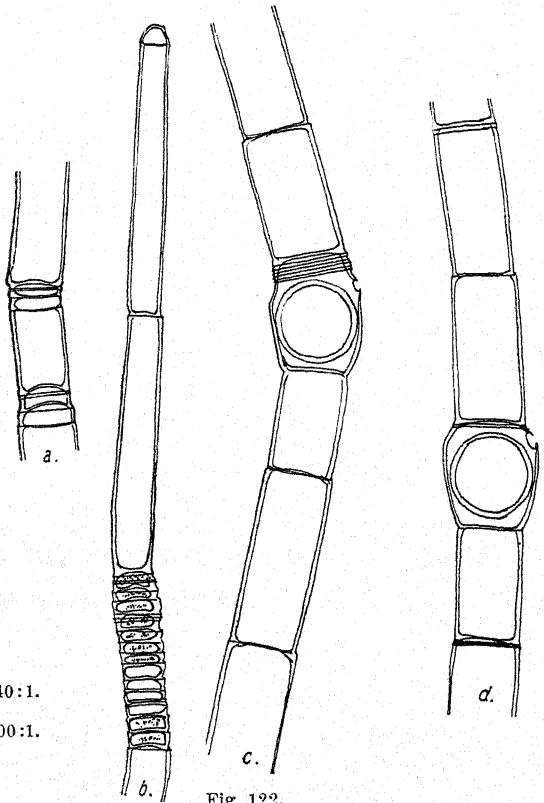


Fig. 122.

Verbreitung: Amerika: Brasilien, Paraguay, Equador.

Oe. biforme ist *Oe. grande* nahe verwandt und steht auch *Oe. oboviforme* nahe. Es ist durch die Form der Oogonien und Oosporen besonders gekennzeichnet.

50. *Oe. anomalum* HIRN (Fig. 122)

HIRN 1900, S. 112, T. X, Fig. 55. — TIFFANY 1926, S. 91, T. I, Fig. 6, 7; 1930, S. 83, T. XVIII, Fig. 170, 171.

Syn.: *Oe. stagnale* subsp. *variabile* LEWIN 1888, S. 17, T. 3, Fig. 44–48.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, fast eiförmig bis zylindrisch-eiförmig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelig oder fast kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien 4–13, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen, weibliche 40–50 zu 80–300 μ , männliche 33–42 zu 80–240 μ , Oogonien 54–64 zu 68–75 μ , Oosporen 48–60 zu 52–61 μ , Antheridien 30–40 zu 6–18 μ .

Verbreitung: Europa: Spanien bei Vejer de la Frontera (Cadiz). — Amerika: USA. im Staate Jowa.

Die Art hat eine gewisse äußere Annäherung zu *Oe. capillare*, besonders durch den verhältnismäßig geringen Unterschied im Durchmesser der vegetativen Zellen zu dem der Oogonien. Nach HIRN (l. c.) ist sie auch *Oe. geniculatum* und *Oe. capilli-forme* nahestehend.

51. *Oe. fabulosum* HIRN (Fig. 123)

HIRN 1900, S. 114, T. XI, Fig. 59. — TIFFANY 1930, S. 83, T. XXV, Fig. 215–216.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, wenig geschwollen, zylindrisch, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelig bis ellipsoidisch, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, mit glatter Membran. Antheridien in Serien, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 74–85 zu 115–210 μ , Oogonien 81–96 zu 104–133 μ , Oosporen 75–89 zu 78–104 μ , Antheridien 68–80 zu 7–22 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Corumba im Staate Matto Grosso.

HIRN (l. c.) bezeichnet dieses Oedogonium als Riesenart, die von *Oe. capillare*, dem sie im Habitus gleicht, durch die Ausmaße und die nebeneinander liegenden Spermatozoiden unterschieden ist; auch sind die Antheridienzellen der Serien zahlreicher.

51a. var. *columbianum* G. S. WEST (Fig. 124)

G. S. WEST 1914, S. 1048, Textfig. 3 D. — TIFFANY 1930, S. 84, T. XXV, Fig. 219.

Die vegetativen Zellen sind schlanker, die Oogonien wenig länger und mehr aufgetrieben. Die Oosporen haben mehr ellipsoidische Form.

Vegetative Zellen 56–70 zu 248–425 μ , Oogonien 98–100 zu 163–178 μ , Oosporen 81–84 zu 124–128 μ .

Verbreitung: Amerika: Kolumbien (Süd-Amerika).

52. *Oe. maximum* WEST (Fig. 125)

WEST 1901, S. 75, T. IV, Fig. 39–41. — HIRN 1906, S. 13, T. II, Fig. 5. —

TIFFANY 1930, S. 83, T. XXV, Fig. 217–218 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. fabulosum* var. *maximum* (WEST) HIRN.

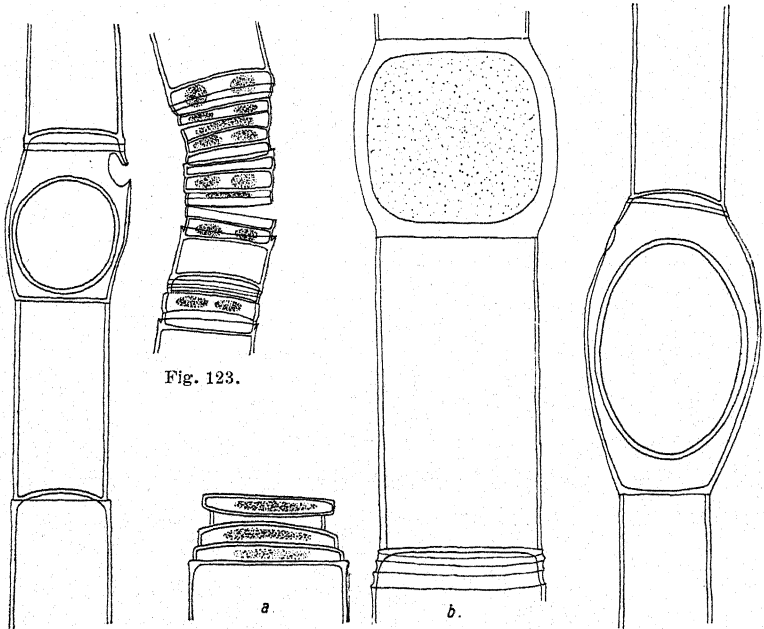


Fig. 123.

Fig. 125.

Fig. 124.

Fig. 123. *Oe. fabulosum*. 240:1. (Nach HIRN.)

Fig. 124. *Oe. fabulosum* var. *columbianum*. 240:1. (Nach WEST.)

Fig. 125. *Oe. maximum*. 240:1. (Nach WEST.)

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, zylindrisch, mit dicker Membran und hochgelegenem Porus. Oosporen fast kugelig bis fast zylindrisch, die Oogonien ganz oder fast füllend; Antheridien in Serien (bis 10); Basalzellen verlängert; Endzellen abgestumpft oder kurzstachlig zugespitzt.

Vegetative Zellen 70–93 zu 105–335 μ , Oogonien 75–107 zu 75–136 μ , Oosporen 70–100 zu 65–110 μ , Antheridien 65–86 zu 7–20 μ .

Verbreitung: Asien: Auf der Insel Koh-Chang, Siam (Indien).

TIFFANY (1934) hat der Art den alten Namen wiedergegeben. Sie unterscheidet sich von *Oe. fabulosum* durch die anderen Ausmaße und die verdickte Oogonienwand. Das letztere Unterscheidungsmerkmal dürfte kennzeichnend sein, wenn es nicht — wie HIRN (1906) annimmt — auf zufällige äußere Verhältnisse zurückzuführen ist; erst ein weiterer Fund könnte Entscheidung bringen.

53. *Oe. paraguayense* TIFFANY

LEMMERMANN 1910, S. 313. — TIFFANY 1930, S. 84 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. fabulosum* var. *punctatum* LEMMERMANN.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, nicht angeschwollen; Oosporen kugelförmig, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, mit gelbbrauner, dicht punktierter Membran.

Vegetative Zellen 64–75 zu 210–245 μ , Oogonien 64–75 zu 101–113 μ , Oosporen 63–71 zu 63–71 μ .

Verbreitung: Amerika: Paraguay (Süd-Amerika).

Trotz des Fehlens einer Abbildung dieser von LEMMERMANN (l. c.) zuerst beschriebenen Form ist sie durch ihre nicht geschwollenen Oogonien und die punktierten Oosporen so gut gekennzeichnet, daß ihrer von TIFFANY (1934) vorgenommenen Abtrennung von *Oe. fabulosum* zuzustimmen ist.

Die Art gehört mit *Oe. fabulosum* und *Oe. maximum* zu den drei größten Formen der Gattung *Oedogonium*.

54. *Oe. rivulare* (LE CLERC) AL. BRAUN (Fig. 126)

LE CLERC 1817, S. 472, T. 23, Fig. 1. — AL. BRAUN 1855, S. 23, T. 1, Fig. 1–10. — HIRN 1900, S. 119, T. 66; 1906, S. 49. — HEERING 1914, S. 197, Fig. 197. — PETKOFF 1922, T. IX, Fig. 12. — TIFFANY 1930, S. 84, T. XXIV, Fig. 209, 210.

Syn.: *Prolifera rivularis* LE CLERC. — *Oe. rivulare* AL. BRAUN.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu 2 bis 7, verkehrt-eiförmig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen verkehrt-eiförmig, ellipsoidisch oder fast kugelig, die Oogonien bei weitem nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien in Serien bis zu 13, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen meist verlängert. Männliche Pflanzen etwas schlanker als die weiblichen.

Vegetative Zellen der weiblichen Pflanzen 35–45 zu 110 bis 350 μ , der männlichen 30–36 zu 120–280 μ , Oogonien 70–85

zu 130–160 μ , Oosporen 55–70 zu 65–100 μ ; Antheridien 21–28 zu 14–26 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgegend von Berlin mehrfach (z. B. bei Rudow, im Spandauer Stadtwald), bei Freiburg i. Br. (botanischer Garten), in der Umgebung von Greifswald, bei Elbing, in der Lüneburger Heide u. a. O. Ferner in Dänemark (bei Kopenhagen), Schweden, England, Schottland, Frankreich (Corsika), Österreich (bei Aigen in Oberösterreich), Bulgarien (Vitocha). — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Florida, Massachusetts.

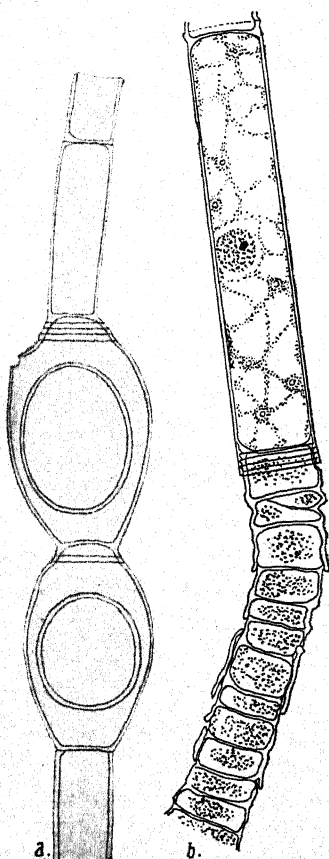


Fig. 126.

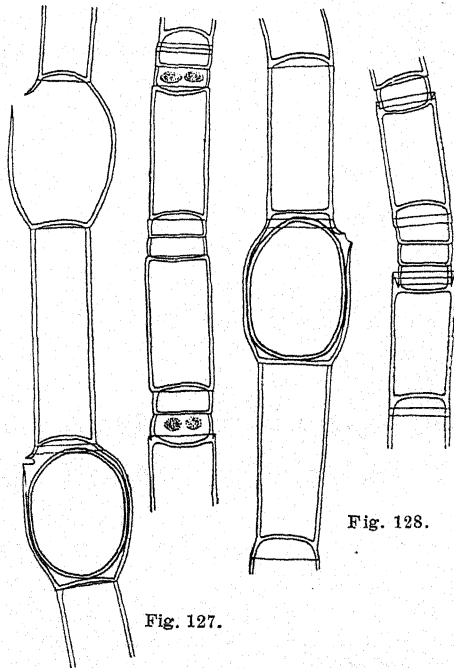


Fig. 127.

Fig. 128.

Fig. 126. *Oe. rivulare*. a 225:1. (Nach HIRN);
b 300:1. (Orig.)

Fig. 127. *Oe. pachyandrium*. 240:1.
(Nach HIRN.)

Fig. 128. *Oe. mexicanum*. 240:1.
(Nach HIRN.)

Die Art ist durch ihre gegenüber den meisten Oedogonien große Form und die Oosporen, die meist erheblich kleiner als der Innenraum der Oogonien sind, gut gekennzeichnet.

55. *Oe. pachyandrium* WITTROCK (Fig. 127)

In WITTROCK u. NORDSTEDT, Alg. exs. Nr. 5, 1877. — HIRN 1900, S. 142, T. XX, Fig. 104. — HEERING 1914, S. 200, Fig. 287. — TIFFANY 1930, S. 84, T. XX, Fig. 179, 180.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien 1 bis 3, fast verkehrt-eiförmig oder verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, mit hochgelegenem Porus; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien nicht, selten fast ausfüllend, mit glatter Membran. Antheridien 1- bis 4zellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen der weiblichen Pflanzen 30–36 zu 80–220 μ , der männlichen 32–45 zu 60–160 μ , Oogonien 53–57 zu 84–108 μ , Oosporen 51–54 zu 69–85 μ , Antheridien 30–43 zu 11–20 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgegend von Berlin (Grünau). Schweden bei Upsala. — Amerika: USA. in den Staaten Pennsylvania, New Jersey, Massachusetts.

Oe. pachyandrium steht *Oe. grande* sehr nahe, doch ist es in der Regel etwas schlanker als dieses. Auch sind die männlichen Fäden bei *Oe. pachyandrium* oft dicker als die weiblichen, während bei *Oe. grande* wie bei den meisten diözisch-macrandrischen Formen die weiblichen Fäden etwas stärker sind als die männlichen.

56. *Oe. mexicanum* WITTROCK (Fig. 128)

WITTROCK 1878, S. 138. — HIRN 1900, S. 147, T. XXII, Fig. 111. — TIFFANY 1930, S. 85, T. XXI, Fig. 188, 189.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, wenig geschwollen, zylindrisch-verkehrt-eiförmig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese völlig oder fast füllend, mit glatter Membran; Antheridien bis 8zellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden; männliche Pflanzen wenig schlanker und kürzer als die weiblichen.

Vegetative Zellen der weiblichen Pflanzen 34–41 zu 60–140 μ , der männlichen 30–38 zu 60–114 μ , Oogonien 53–63 zu 76–110 μ , Oosporen 51–60 zu 63–80 μ , Antheridien 28–35 zu 7–17 μ .

Verbreitung: Amerika: Mexiko bei Orizaba. USA. in den Staaten Süd-Dakota bei Scatterwood und Massachusetts bei Medford.

Die Art steht ebenfalls *Oe. grande* und auch *Oe. oryzae* ziemlich nahe. *Oe. grande* hat bei schlankerem Bau längere vegetative Zellen und verhältnismäßig dickere Oogonien, die bei *Oe. mexicanum* und *Oe. oryzae* mehr zylindrisch-verkehrt-eiförmig sind. *Oe. oryzae* ist weniger kräftig im Bau und die Oogonien treten nicht nur einzeln, sondern auch zu zweit auf.

57. *Oe. grande* KÜTZING, WITTRÖCK (Fig. 129)

KÜTZING 1845, S. 200; 1853, S. 12, T. 37, Fig. 1. — WITTRÖCK u. NORDSTEDT, Alg. exs. Nr. 502, 1883. — HIRN 1896, S. 3; 1900, S. 143, T. XXI, Fig. 105, 106; 1906, S. 37. — HEERING 1914, S. 202, Fig. 288. — USPENSKI 1927. — TIFFANY 1926, S. 93, T. II, Fig. 14–16; 1930, S. 85, T. XXI, Fig. 195, 196.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien 1 bis 5, selten mehr, fast verkehrt-eiförmig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen geformt wie die Oogonien, die ganz oder fast ganz füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 10zellig, selten in längeren Serien, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen oft verlängert.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 28–37 zu 70–210 μ , des männlichen 28–33 zu 70–175 μ , Oogonien 49–60 zu 86–110 μ , Oosporen 47–58 zu 60–94 μ , Antheridien 25–33 zu 11–18 μ .

Verbreitung: Europa: Tschechoslowakei, Wittingau und im Langenbrucker Teich in Böhmen. Schweiz bei Basel. Schweden bei Stockholm. Rußland bei Moskau. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Maine, Massachusetts, Pennsylvania, California, Michigan, Illinois, Ohio, Minnesota, Mississippi, Connecticut. Kanada, Provinz Ontario. — Australien: Queensland.

In der Nähe von Basel (Schweiz) und in Böhmen wurden auch Formen gefunden mit 2 bis 4 zusammenhängenden Oogonien, die kleiner (47–58 zu 57–90 μ) waren (HIRN 1900, Fig. 106).

HIRN (1900) beschreibt aus dem Staate Massachusetts (Long Pond, Falmouth) USA. Formen mit 1 bis selten 2 Oogonien hintereinander und mit 35zelligen Antheridien.

57a. forma *gemelliparum* (PRINGSHEIM) HIRN (Fig. 130)

PRINGSHEIM 1858, S. 71, T. 5, Fig. 10. — HIRN 1900, S. 145, T. XXI, Fig. 107. — TIFFANY 1930, S. 85, T. XXII, Fig. 200.

Syn.: *Oe. gemelliparum* PRINGSHEIM (l. c.). — *Oe. Landsboroughi* var. *gemelliparum* (PRINGSHEIM) WITTRÖCK 1874, S. 36.

Oogonien ellipsoidisch-eiförmig, Antheridien vielzellig, vegetative Zellen etwas zierlicher als beim Typus.

Vegetative Zellen 26–33 zu 70–165 μ , Oogonien 44–51 zu 75–100 μ , Oosporen 42–49 zu 50–81 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgegend von Berlin.

57b. var. *aequatoriale* WITTRÖCK (Fig. 131)

In WITTRÖCK u. NORDSTEDT, Alg. exs. Nr. 1016, 1893. — HIRN 1900, S. 145, T. XXI, Fig. 108. — TIFFANY 1930, S. 85, T. XXII, Fig. 201.

Syn.: *Oe. grande* var. *aequatoriale* f. *hortense* WITTRICK in HIRN 1900, S. 145, T. XXI, Fig. 109.

In allen Teilen kleinere Pflanzen, in denen die Oosporen, die Oogonien weniger vollständig ausfüllend, kugelig-ellipsoidisch geformt sind.

Vegetative Zellen 24–33 zu 50–165 μ , Oogonien 42–51 zu 63–100 μ , Oosporen 38–49 zu (42–)48–71 μ .

Verbreitung: Amerika: Grönland. Equador (Süd-Amerika) mehrfach.

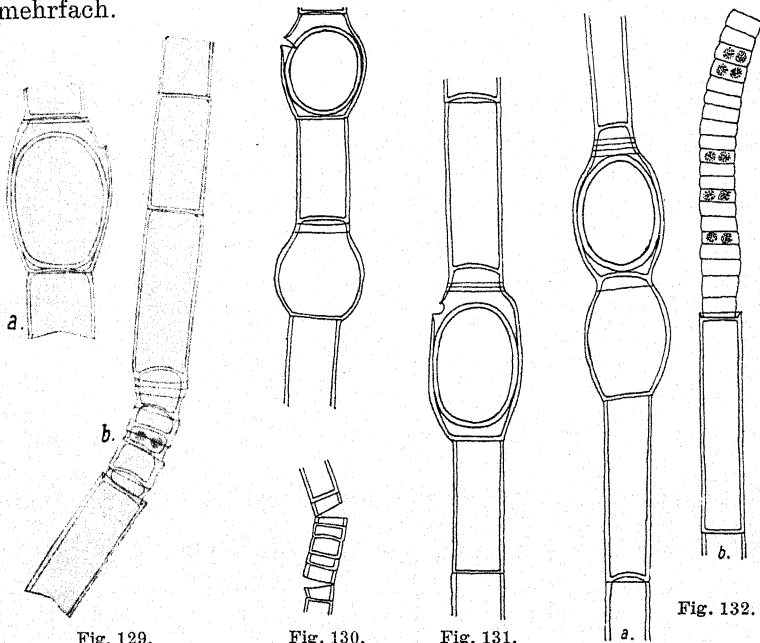


Fig. 129.

Fig. 130.

Fig. 131.

Fig. 132.

Fig. 129. *Oe. grande*. 225:1. (Nach HIRN.)

Fig. 130. *Oe. grande* f. *gemelliparum*. 240:1. (Nach HIRN.)

Fig. 131. *Oe. grande* var. *aequatoriale*. 240:1. (Nach HIRN.)

Fig. 132. *Oe. angustum*. 240:1. (Nach HIRN.)

TIFFANY (1930) hat fa. *hortense*, die nur im botanischen Garten von Quito in Equador in einem Fischteich gefunden wurde, eingezeichnet. Wenn es sich auch vielleicht um eine Zufallsbildung mit kleineren Ausmaßen handelt, sind in der obigen Diagnose die von HIRN (l. c.) angegebenen Maße berücksichtigt worden.

58. *Oe. angustum* (HIRN) TIFFANY (Fig. 132)

HIRN 1900, S. 146, T. XXI, Fig. 110. — TIFFANY 1930, S. 86, T. XII, Fig. 198, 199 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. grande* var. *angustum* HIRN.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien mitunter in Serien zu 4, fast verkehrt-eiförmig bis oblong, mit hochgelegenem Porus; Oosporen verkehrt-eiförmig bis ellipsoidisch, die Oogonien nicht ganz füllend, mit glatter Membran; Antheridien bis 36zellig, vegetative Zellen langgestreckt.

Vegetative Zellen der weiblichen Fäden 18–30 zu 70–330 μ , der männlichen 19–25 zu 80–225 μ , Oogonien 42–52 zu 62–110 μ , Oosporen 40–50 zu 60–69 μ , Antheridien 18–22 zu 7–15 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien. USA. in den Staaten Massachusetts, Mississippi, Michigan, Illinois.

59. *Oe. majus* (HANSGIRG) TIFFANY (Fig. 133)

HANSGIRG 1886, S. 45. — HIRN 1900, S. 144. — COLLINS 1918, S. 63. — TIFFANY 1924, S. 186, T. III, Fig. 7; 1926, S. 94, T. II, Fig. 19; 1930, S. 86, T. XXII, Fig. 197 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. grande* var. *majus* HANSGIRG (l. c. und TIFFANY 1924, 1926, 1930). — *Oe. grande* f. *robusta* HIRN. — *Oe. grande* var. *robustum* (HIRN) TIFFANY (1924, 1926).

Diözisch, macrandrisch; Oogonien fast verkehrt-eiförmig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen von derselben Form, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran, Antheridien vielzellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 36–46 zu 80–200 μ , des männlichen 32–42 zu 80–200 μ , Oogonien 52–68 zu 75–90 μ , Oosporen 50–64 zu 68–88 μ , Antheridien 30–36 zu 10–16 μ .

Verbreitung: Europa: Tschechoslowakei bei Brüx in Böhmen (HANSGIRG). Lettland (SKUJA 1927). — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Illinois, Michigan, Ohio, Massachusetts.

TIFFANY hat, nachdem er 1930 schon die alte Bezeichnung HANSGIRGS für dieses Oedogonium einführte und zugleich die von HIRN (1900) und von ihm (1924, 1926) geschaffene Form bzw. Abart mit der Kennzeichnung „robustum“ mit dieser verband, die Kenntnis der Form durch die amerikanischen Funde so erweitert, daß er eine neue Art für richtig hält. Auch die von SKUJA in Lettland gefundenen Formen von *Oe. grande* mit wenig kleineren Ausmaßen rechnet er dazu.

60. *Oe. oboviforme* WITTROCK (Fig. 134)

WITTROCK 1878, S. 140. — HIRN 1900, S. 141, T. XX, Fig. 103. — COLLINS 1909, S. 241. — TIFFANY 1930, S. 86, T. XX, Fig. 184, 185.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen meist wie die Oogonien

geformt und diese fast ausfüllend, selten ellipsoidisch-verkehrt-eiförmig und dann die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; die männlichen und weiblichen Fäden fast gleich dick; Antheridien bis 19zellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen in der Regel verlängert.

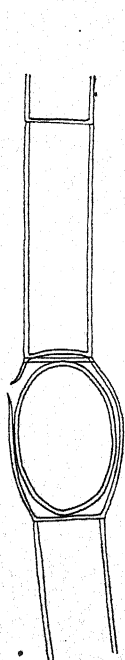


Fig. 133.

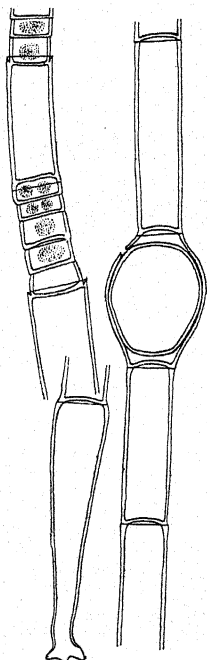


Fig. 134.

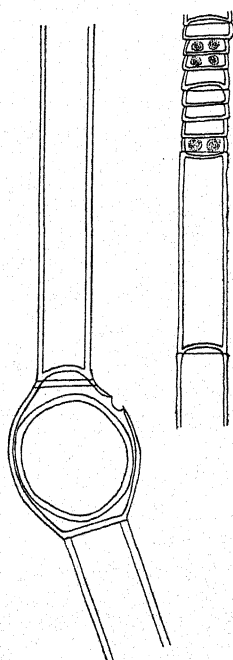


Fig. 135.

Fig. 133. *Oe. majus*. 240:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 134. *Oe. oboviforme*. 240:1. (Nach HIRN.)

Fig. 135. *Oe. subrectum*. 240:1. (Nach HIRN.)

Vegetative Zellen der weiblichen Fäden 21–33 zu 71–280 μ , der männlichen 21–31 zu 72–270 μ , Oogonien 55–65 zu 80–107 μ , Oosporen 54–61 zu 70–85 μ , Antheridien 21–28 zu 5–13 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Rio Grande und Corumbá. Mexiko bei Vera Cruz.

Oe. oboviforme unterscheidet sich von *Oe. mexicanum* durch die längeren vegetativen Zellen, von *Oe. grande* durch die Form der Oogonien.

61. *Oe. subrectum* HIRN (Fig. 135)

HIRN 1900, S. 141, T. XX, Fig. 102. — TIFFANY 1930, S. 87, T. XX, Fig. 181–183.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, fast ellipsoidisch oder verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, mit hochgelegenen Porus; Oosporen ellipsoidisch oder kugelig-ellipsoidisch, die Oogonien fast ausfüllend, mit oft verdickter, glatter Membran; Antheridien bis 9zellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden; männliche Pflanzen etwas zierlicher als die weiblichen; Basalzellen meistens verlängert; Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 27–35 zu 160–340 μ , des männlichen 26–33 zu 104–300 μ ; Oogonien 70–83 zu 83 bis 103 μ ; Oosporen 65–80 zu 75–93 μ ; Antheridien 22–28 zu 8–14 μ .

Verbreitung: Amerika: Bei Olario do Faustino in Brasilien.

Oe. subrectum ist *Oe. Landsboroughi* nahestehend, unterscheidet sich jedoch von dieser Gruppe durch längere vegetative Zellen und die ellipsoidische Form der Oogonien.

62. *Oe. Landsboroughi* (HASSALL) WITTRÖCK (Fig. 136)

HASSALL 1842, S. 289; 1845, S. 197, T. 51, Fig. 2. — WITTRÖCK 1870, S. 137; 1872, S. 20; 1874, S. 35. — HIRN 1895, S. 19; 1900, S. 135, T. XVI u. XVII, Fig. 94, 95, 96; 1906, S. 40. — HEERING 1914, S. 200, Fig. 185. — TIFFANY 1926, S. 93, T. II, Fig. 12, 13; 1930, S. 87, T. XXIV, Fig. 211, 212.

Syn.: *Vesiculifera Landsboroughi* HASSALL. — *Oe. gemelliparum* PRINGSHEIM in RABENHORST, Alg. Eur. Nr. 1118, 1861. — *Oe. gemelliparum* var. *majus* WITTRÖCK 1870. — *Oe. tumidulum* KÜTZING 1863. — *Oe. crassum* (HASSALL) WITTRÖCK in WITTRÖCK u. NORDSTEDT, Alg. exs. Fasc. 13, Nr. 603, 1884.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, selten zu zweien und dreien, verkehrt eiförmig bis eiförmig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen eiförmig bis ellipsoidisch, die Oogonien meist nicht vollständig füllend, mit glatter Membran; Antheridien bis 30zellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen meist verlängert, Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 31–40 zu 90–240 μ , des männlichen 30–37 zu 120–225 μ ; Oogonien 63–78 zu 85–115 μ , Oosporen (55–)59–70 zu 73–102 μ , Antheridien 27–35 zu 9–20 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in Schlesien bei Oppeln und Strehlen, in der Umgebung von Greifswald (im Brackwasser) und bei Dresden. Tschechoslowakei bei Hohenfürth und Neratowitz in Böhmen. Frankreich bei Vire, Falaise und Le Havre. England bei Stevenston, Ayrshire. Schweden bei Rosendahl, Folkeslunda, Borgholm, Färjestaden und Husbyfjöl. Norwegen in einem Fischteich bei Tönsberg. Finnland in einem

kleinen See bei Godby. Rußland bei Charkow. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Ohio, Connecticut, Michigan, Massachusetts, New York, Mississippi. Britisch-Kolumbien. Mexiko bei Orizaba. Süd-Amerika in Paraguay bei Paraguari, in Uruguay und bei Cuyaba in Brasilien.

Die Formen aus Uruguay haben fast kugelige Oosporen, so daß sie die Oogonien längst nicht ausfüllen; die brasilianischen Formen besitzen nur kleine Oogonien und Oosporen, deren Ausmaße jedoch in den oben angegebenen Grenzen gehalten sind (HIRN 1900, Fig. 96).

62a. var. *norvegicum* WITTRÖCK (Fig. 137)

In WITTRÖCK und NORDSTEDT, Alg. exs. Nr. 204, 1879 und Nr. 1215, 1896. — HIRN 1900, S. 137, T. XVII, Fig. 97, 98. — TIFFANY 1926, S. 93; 1930, S. 87, T. XXIV, Fig. 213, 214.

Syn.: *Oe. Landsboroughi* var. *robustum* WITTRÖCK (WITTRÖCK u. NORDSTEDT 1896).

Die vegetativen Zellen sind kürzer und dicker als bei der Art, die Oogonien deshalb weniger angeschwollen, meist einzeln, selten 2, sehr selten 3; die Oosporen füllen nicht immer die Oogonien aus.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 38–45 zu 60–160 μ , des männlichen 36–45 zu 55–135 μ , Oogonien 64–73 zu 70–105 μ , Oosporen 60–70 zu 67–90 μ , Antheridien 35–45 zu 8–15 μ .

Verbreitung: Europa: Norwegen in einem Fischteich in der Nähe von Tönsberg. — Amerika: USA. im Staate Jowa. Mexiko. Brasilien bei Porto Alegre und auf einer Insel bei Rio Grande do Sul.

Nach HIRN (1900, S. 138) haben die von ihm gesehenen Formen aus Mexiko und Brasilien etwas andere Ausmaße als die oben angegebenen, nämlich:

Vegetative Zellen 37–51 μ Durchmesser, Oogonien (59–)62–74 zu 74–109 μ , Oosporen (56–)60–72 zu 67–100 μ . Sie wurden deshalb von WITTRÖCK (1896) als var. *robustum* bezeichnet. TIFFANY (1930) erwähnt diese Abweichung in den Maßen nicht; sie ist demnach wenigstens in dem nordamerikanischen Material nicht vorhanden, das dem norwegischen gleicht.

Oe. Landsboroughi ist der Repräsentant einer nach ihm benannten Gruppe, welche außer ihm *Oe. crassum*, *Oe. amplum*, *Oe. longum*, *Oe. martinicense*, *Oe. Kurzii* und *Oe. subrectum* umfaßt.

Diese Arten verbinden die verhältnismäßig geringe Schwellung der Oogonien und die in den Antheridien nebeneinander liegenden Spermatozoiden. Das letztere Merkmal hat zwar auch *Oe. grande* und die ihm nahestehenden Arten, doch sind die Oogonien bei dieser Gruppe noch weniger geschwollen und die Ausmaße der Zellen sind durchweg geringer. Von *Oe. crassum*, *Oe. amplum* und *Oe. longum* ist *Oe. Landsboroughi* besonders durch die stets kleineren Oogonien unterschieden, während bei var. *norvegicum* die vegetativen Zellen in der Dicke der von *Oe. crassum* usw. gleichkommen.

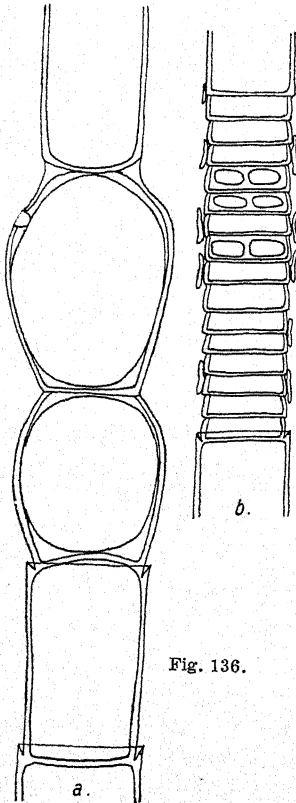


Fig. 136.

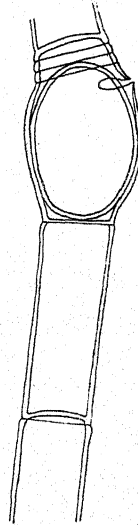


Fig. 137.

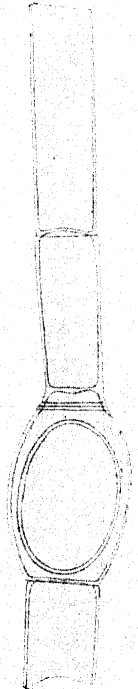


Fig. 138.

Fig. 136. *Oe. Landsboroughi*. 300:1. (Orig.)
 Fig. 137. *Oe. Landsboroughi* var. *norvegicum*.
 240:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 138. *Oe. crassum*. 225:1 (Nach HIRN.)

63. *Oe. crassum* (HASSALL) WITTROCK (Fig. 138)

HASSALL 1842, S. 389. — WITTROCK 1872a, S. 20, T. 1, Fig. 4-6; 1874, S. 43. — HIRN 1900, S. 139, T. XVIII, Fig. 99; 1906, S. 34. — HANSGING 1905, S. 436. — HEERING 1914, S. 200, Fig. 286. — TIFFANY 1926, S. 93, T. II, Fig. 17, 18; 1930, S. 88, T. XXIII, Fig. 202, 203.

Syn.: (?) *Vesiculifera crassa* HASSALL. — *Oe. crassum* WITTROCK (1872a).

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, eiförmig bis verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, mit hochgelegenen Porus; Oosporen ellipsoidisch bis kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien 2- bis 25zellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 36–50 zu 72–340 μ , des männlichen 30–36 zu 72–260 μ ; Oogonien 60–78 zu 85–120 μ ; Oosporen 58–76 zu 75–96 μ ; Antheridien 28–32 zu 10–20 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgebung von Greifswald sowie an anderen Orten (WITTROCK). England (HASSALL). Österreich. Tschechoslowakei in Böhmen. Schweden bei Thorslunda. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Florida, Ohio, Michigan, Mississippi, Alabama, Indiana. — Afrika: Süd-Afrika. — Asien: Auf den Reisfeldern bei Chungking, Prov. Szechwan, West-China (vgl. *Oe. Landsboroughi*!).

63a. var. *orbiculare* JAO (Fig. 139)

JAO, CHIN-CHIH, 1933/34, S. 87, T. VII, Fig. 22–23.

Oogonien einzeln, kugelig bis verkehrt-eiförmig oder verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, selten birnenförmig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelig, fast kugelig oder verkehrt-eiförmig, die Oogonien nicht füllend, mit dicker, glatter Membran; Fäden der männlichen Pflanzen fast oder ebenso dick wie die weiblichen; Antheridien 3- bis 11zellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden; vegetative Zellen zylindrisch oder leicht geschwollen, Endzellen kurz, abgestumpft.

Vegetative Zellen der weiblichen Fäden 29–50 zu 55–191 μ , der männlichen 24–45 zu 55–155 μ , Oogonien 64–83 zu 70–100 μ , Oosporen 61–76 zu 61–83 μ ; Antheridien 29–34 zu 8–16 μ .

Verbreitung: Asien: In einem Teich bei Wuchang, Prov. Hupeh, Zentral-China.

Die Abart ist gekennzeichnet durch kleinere Formen, besonders auch in der Länge der Oogonien.

63b. var. *subtumidum* HIRN (Fig. 140)

HIRN 1900, S. 140, T. XIX, Fig. 101. — TIFFANY 1930, S. 88, T. XXIII, Fig. 206, 207.

Vegetative Zellen größer als bei var. *orbiculare*, doch kürzer als bei der Art, Oogonien und Oosporen größer.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 42–50 zu 120–250 μ , des männlichen 40–48 zu 120–240 μ ; Oogonien 75–85 zu 96–137 μ ; Oosporen 67–79 zu 84–100 μ , Antheridien 34–45 zu 7–15 μ .

Verbreitung: Amerika: Bei Porto Alegre in Brasilien. Bei Areguá in Paraguay. — Afrika: Minzelberg-Vlei, Süd-Afrika (FRITSCH 1918, S. 539), auf Typha, sehr häufig. TIFFANY (1930, S. 89) hält die von FRITSCH in Süd-Afrika gefundenen Formen für var. *subtumidum*, obgleich FRITSCH (l. c.) sich auf die Abbildung HIRN'S (T. XVIII, Fig. 99) bezieht. Da die Abgrenzung der Abart noch unsicher erscheint, wurde Süd-Afrika auch bei der Art als Fundort angegeben.

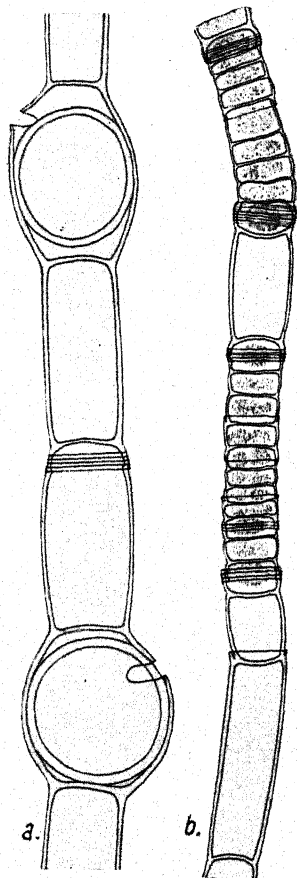


Fig. 139. *Oe. crassum* var. *orbiculare*.
Etwa 250:1. (Nach JAO.)

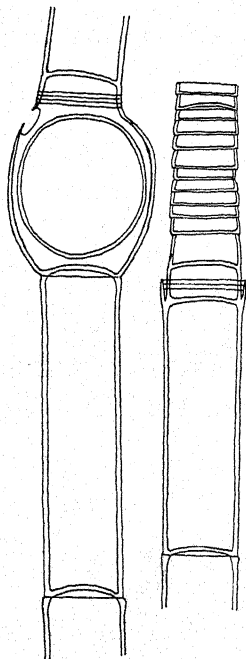


Fig. 140. *Oe. crassum* var. *subtumidum*.
240:1. (Nach HIRN.)

64. *Oe. amplum* MAGNUS und WILLE (Fig. 141)

In WILLE 1884, S. 40, T. 2, Fig. 65, 66. — HIRN 1900, S. 139, T. XVIII u. XIX, Fig. 100. — TIFFANY 1930, S. 88, T. XXIII, Fig. 204, 205 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. crassum* f. *amplum* (MAGNUS und WILLE) HIRN 1900. — *Oe. crassum* (HASSALL) WITTRICK in WILLE 1884, S. 39, T. 2, Fig. 64. — (?) *Oe. rivulare* (LE CL.) AL. BR. var. *major* WOLLE 1887, S. 92, T. 76, Fig. 7, 8.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, eiförmig bis verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, mit hochgelegennem Porus; Oosporen ellipsoidisch bis kugelig, die Oogonien ganz oder nicht ganz füllend, mit glatter Membran, Antheridien 2- bis vielzellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 46–54 zu 70–160 μ , des männlichen 42–50 zu 65–200 μ , Oogonien 75–90 zu 83–115 μ ; Oosporen 72–85 zu 77–100 μ ; Antheridien 40–50 zu 8–20 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Illinois, Mississippi (?), Florida, Michigan. Süd-Amerika in Brasilien bei Rio Grande und in Uruguay bei Montevideo.

WILLE (1884) beschreibt die Art und gibt eine schiefe Stellung des Porus als besonderes Merkmal an. HIRN (1900) hielt diese Beobachtung für eine nicht immer auftretende zufällige Erscheinung und stellte die Form deshalb zu dem sonst verwandten *Oe. crassum*. TIFFANY (1934) hat auf Grund der Feststellungen in USA.-Material die Umgruppierung HIRNS wieder aufgehoben.

65. *Oe. longum* TRANSEAU (Fig. 142)

TRANSEAU 1918, S. 237. — TIFFANY 1930, S. 88, T. XXIV, Fig. 208 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. crassum* var. *longum* TRANSEAU.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, länglich eiförmig bis verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, mit hoch gelegennem Porus; Oosporen etwa von der gleichen Form wie die Oogonien, diese nicht immer ganz füllend.

Vegetative Zellen der weiblichen Fäden 40–52 zu 100–240 μ , der männlichen 36–44 zu 100–180 μ ; Oogonien 68–84 zu 120 bis 180 μ ; Oosporen 66–80 zu 100–125 μ ; Antheridien 34–40 zu 8–14 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate New York (Short Point Bay, Oneida Lake).

66. *Oe. exocostatum* TIFFANY (Fig. 143)

TIFFANY 1921, S. 272, T. 1, Fig. A–F; 1926, S. 94, T. V, Fig. 51–54; 1930, S. 89, T. XXVII, Fig. 235–237.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, ellipsoidisch bis kugelig-ellipsoidisch, mitunter endständig, mit hoch gelegennem Porus; Oosporen geformt wie die Oogonien, welche sie fast ganz ausfüllen, mit zweischichtiger Membran,

innere Schicht glatt, äußere mit 13–15 Längsrippen; Stützzellen angeschwollen; männliche Fäden etwas schlanker als die weiblichen; Antheridien 3- bis 7zellig mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert.

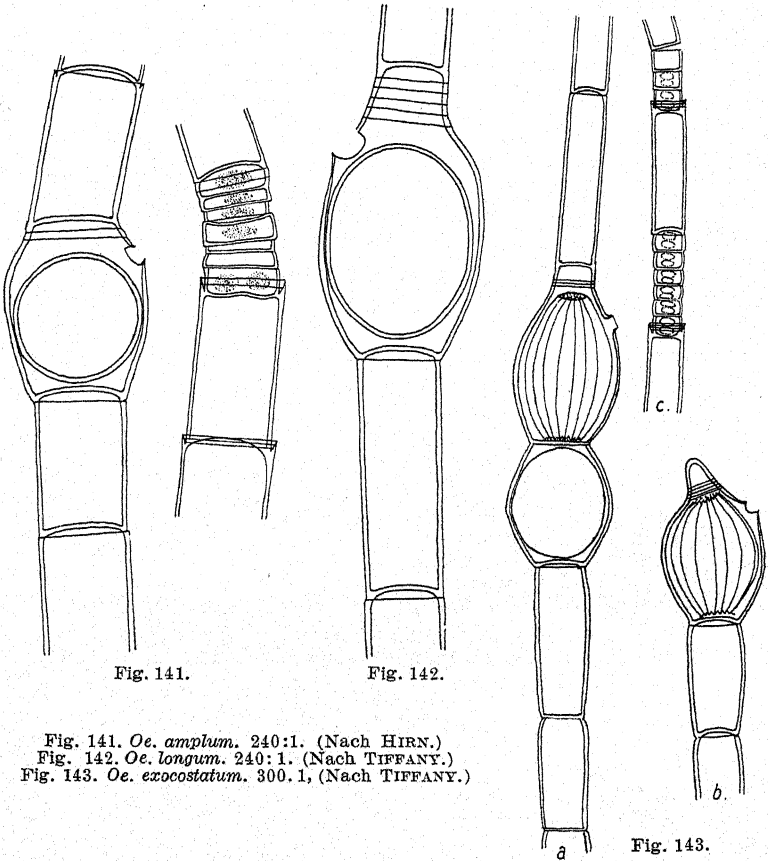


Fig. 141.

Fig. 142.

Fig. 141. *Oe. amplum*. 240:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 142. *Oe. longum*. 240:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 143. *Oe. exocostatum*. 300.1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 143.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens (13–)18–25 zu 72–140 μ , des männlichen (13–)16–20 zu 48–100 μ ; Stützzellen 22–30 zu 60–90 μ ; Oogonien 40–52 zu 60–96 μ ; Oosporen 38–41 zu 56–68 μ ; Antheridien 12–16 zu 7–12 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Jowa und Ohio.

Die Art ist gut durch die Längsrippen der äußeren Sporenschicht gekennzeichnet. Im Aussehen ähnelt sie *Oe. crenulatocostatum*.

67. *Oe. Kjellmanii* WITTRÖCK (Fig. 144)

WITTRÖCK u. NORDSTEDT, Alg. exs. Nr. 306, 1880. — HIRN 1900, S. 127, T. XIV, Fig. 82. — TIFFANY 1930, S. 89, T. XXVI, Fig. 223.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig, seltener fast ellipsoidisch, mit hoch gelegenem Porus; Oosporen ellipsoidisch oder fast ellipsoidisch, die Oogonien nicht füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere Schicht auf der Innenseite längsgerippt, mittlere mit 35–45 dicht und feingezähnten, unter sich anastomosierenden Längsrippen, innere Schicht glatt; Antheridien bis 30zellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 15–22 zu 45–120 μ , des männlichen 14–18 zu 56–120 μ ; Oogonien 41–50 zu 60–75 μ ; Oosporen 39–47 zu 48–57 μ ; Antheridien 12–15 zu 4–12 μ .

Verbreitung: Asien: Auf der Insel Labuan bei Borneo.

Die Art ist gekennzeichnet durch die große Anzahl der fein gezähnten Längsrippen auf der mittleren Schicht der Oosporenmembran.

68. *Oe. paulense* NORDSTEDT u. HIRN (Fig. 145)

IN HIRN 1900, S. 292, T. XIV, Fig. 80; 1906, S. 45, T. II, Fig. 5. — SCHMIDLE 1901, S. 344, T. XII, Fig. 1. — TIFFANY 1930, S. 90, T. XXVI, Fig. 224.

Monözisch; Oogonien einzeln, fast ellipsoidisch oder ellipsoidisch-eiförmig, mit hoch gelegenem Porus; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien ganz oder nicht ganz füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere glatt, mittlere mit 18–22 immer oder teilweise anastomosierenden Längsrippen, im optischen Querschnitt gewellt erscheinend; Antheridien 1- bis 2zellig, fast epigyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 10–15 zu 50–120 μ ; Oogonien 33–38 zu 43–68 μ ; Oosporen 30–36 zu 38–45 μ ; Antheridien 10–14 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Amerika: Im Staate Sao Paulo in Brasilien. — Australien: Karolinen-Inseln (Japanisches Mandat).

Oe. paulense galt für diözisch, bis SCHMIDLE (l. c.) in dem Material von den Karolinen-Inseln die Antheridien fand. Ein Beispiel dafür, das das Fehlen von Antheridien an einem Oogonien tragenden Faden kein Beweis für den diözischen Charakter ist.

Die Art ist durch die kleinen Ausmaße und die verhältnismäßig geringe Anzahl der Längsrippen auf der mittleren Sporenwand gekennzeichnet.

69. *Oe. paludosum* (HASSALL) WITTRÖCK (Fig. 146)

HASSALL 1845, S. 199, T. 52, Fig. 3. — WITTRÖCK 1870, S. 124. — HIRN 1900, S. 120, T. XIII, Fig. 69. — COLLINS 1909, S. 237. — MÜNSTER-STROM 1921A. — TIFFANY 1930, S. 90, T. XXVI, Fig. 231.

Syn.: *Oe. paludosum* WITTRÖCK. — (?) *Vesiculifera paludosa* HASSALL.

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch, mit hoch gelegenen Porus; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, äußere innen und mittlere Schicht außen mit 27–35 durchgehenden, selten anastomosierenden Längsrippen, die im optischen Querschnitt gewellt erscheinen; innere Schicht der Oosporenmembran glatt; Antheridien 1-bis 8zellig, verstreut, häufig am oberen Fadenende, mit 2 durch vertikale, selten schiefe Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 15–20 zu 50–140 μ ; Oogonien 39–48 zu 66–84 μ ; Oosporen 36–45 zu 54–63 μ ; Antheridien 14–16 zu 6–13 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Plön in Holstein. Norwegen an der Bergensbahn (in 940 m Höhe) und bei Guldsmetsmen in Gotersdalen. Schweden bei Visborg, Katrinelund und Eksholmen. England bei Cheshunt. — Amerika: USA. in den Staaten Illinois und Pennsylvanien. Britisch-Kolumbien (Kanada).

69a. var. *parvisporum* HIRN (Fig. 147)

HIRN 1900, S. 120, T. XIII, Fig. 70, 71. — BORGE 1913, S. 63, Fig. 1. — TIFFANY 1930, S. 90, T. XXVI, Fig. 232.

Syn.: *Oe. Pringsheimianum* ARCHER 1868, S. 295. — (?) *Oe. Archerianum* COOKE 1884, S. 157.

Oogonien fast ellipsoidisch oder fast oblong-ellipsoidisch; Oosporen die Oogonien nicht füllend; Antheridien fast epigyn oder fast hypogyn oder verstreut.

Vegetative Zellen 15–20 zu 45–120 μ ; Oogonien 38–44 zu 70–86 μ ; Oosporen 35–41 zu 54–60 μ ; Antheridien 15–17 zu 7–12 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden an mehreren Orten, in der Nähe von Stockholm eine Form, deren Oogonien und Oosporen in der Größe stark wechseln, mit fast oblongen, fast eiförmigen oder fast ellipsoidischen Oogonien (WITTRÖCK). In Spanien (? , ARCHER). — Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Michigan und Ohio.

Der Bau der Oosporenmembran ist bei *Oe. paludosum* und *Oe. Boscii* gleich, letzteres ist jedoch diözisch. Die Abart unterscheidet sich vom Typus besonders durch die Form der Oogonien, die von den Oosporen nicht ausgefüllt werden.

70. *Oe. carolinianum* TIFFANY (Fig. 148)

TIFFANY 1930, S. 90, T. XXVII, Fig. 233 und Suppl. p. Nr. 1, 1934. — HIRN 1900, S. 121, T. XIII, Fig. 72. — COLLINS 1909, S. 237.

Syn.: *Oe. paludosum* var. *americanum* NORDSTEDT (Hirn 1900).

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch, mit hoch gelegenen Porus, Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien nicht immer ganz füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere Schicht an der Innenseite, mittlere außen mit 27–35 durchgehenden, seltener anastomosierenden Längsrippen; Antheridien 1- bis 8zellig, meist verstreut, oft am oberen Fadenende, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 14–23 zu 45–156 μ ; Oogonien 54–63 zu 75–90 μ ; Oosporen 49–57 zu 69–75 μ ; Antheridien 12–18 zu 7–12 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Süd-Carolina.

HIRN (1900) führt das Vorkommen von Oosporen, welche die Oogonien nicht ganz füllen, auf die Wirkung eines Parasiten zurück, da in solchen Fällen auch die Oogonien kleiner waren. TIFFANY (1934) hat *Oe. carolinianum* von *Oe. paludosum* getrennt.

71. *Oe. erienne* TIFFANY (Fig. 149)

TIFFANY 1936, S. 4, Fig. 18–19.

Monözisch; Oogonien ellipsoidisch bis breit ellipsoidisch, mit einem hoch liegenden Kreisriß sich öffnend; Oosporen breit ellipsoidisch bis eiförmig, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, Membran dreischichtig, mittlere Schicht mit 18–26 Längsrippen; Antheridien einzeln, fast epigyn mit 1 (?) Spermatozoid.

Vegetative Zellen 16–24 zu 52–104 μ ; Oogonien 38–48 zu 64–85 μ ; Oosporen 36–46 zu 48–70 μ ; Antheridien 16–19 zu 15–16 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Ohio im Erie-See (1935).

Oe. erienne hat äußere Ähnlichkeit mit *Oe. Boscii* und *Oe. paludosum*, deren Oogonien jedoch sich mit einem Porus öffnen.

Von *Oe. paucostriatum* und *Oe. paucocostatum* unterscheidet es sich durch den monözischen Habitus und kleinere Gestalt; auch dem diözischen *Oe. costatosporum* ist die Art ähnlich.

Durch den hochgelegenen Kreisriß der Oogonienöffnung, den monözischen Habitus und die kleinen Ausmaße ist *Oe. eriense* gut von den genannten Arten zu unterscheiden.

72. *Oe. leiopleurum* NORDSTEDT u. HIRN (Fig. 150)

In HIRN 1900, S. 126, T. XIV, Fig. 79. — TIFFANY 1930, S. 91, T. XXVI, Fig. 221, 222.

Syn.: *Oe. Kjellmanii* WITTRICK in NORDSTEDT, 1888 a, S. 196.

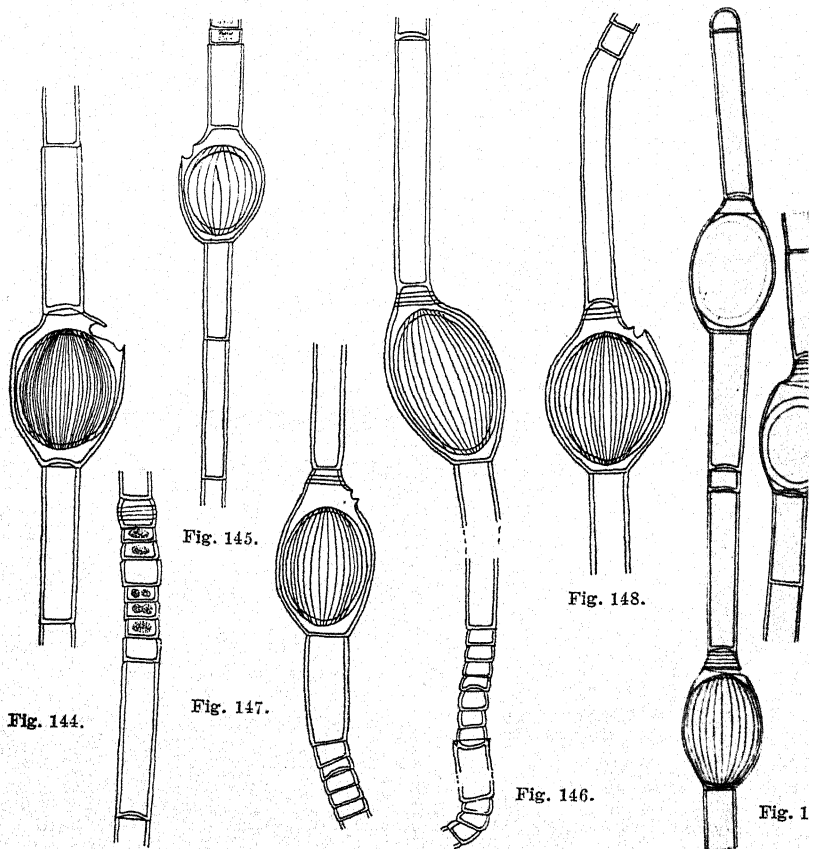


Fig. 144. *Oe. Kjellmanii*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 145. *Oe. paulense*. 300:1. (Nach SCHMIDLE.)
 Fig. 146. *Oe. paludosum*. 300:1. (Nach HIRN und TIFFANY.)
 Fig. 147. *Oe. paludosum* var. *parvisporum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 148. *Oe. carolinianum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 149. *Oe. eriense*. Etwa 300:1. (Nach TIFFANY.)

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder bis zu 4 hintereinander, verkehrt-eiförmig oder ellipsoidisch-verkehrt-eiförmig oder fast ellipsoidisch mit hoch gelegenen Porus; Oosporen verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch bis fast ellipsoidisch, die Oogonien gewöhnlich ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, innere Schicht glatt, äußere an der Innenseite und mittlere außen mit 26 bis 30 durchgehenden, häufig anastomosierenden Längsrippen; Antheridien in Serien bis 24, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert; Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 15–25 zu 45–170 μ , des männlichen 15–17 zu 45–85 μ ; Oogonien 40–51 zu 65–83 μ ; Oosporen 39–49 zu 50–68 μ ; Antheridien 15–17 zu 7–15 μ .

Verbreitung: Afrika: Bei Olukanda im Amboland, Ostafrika.

Auch diese Art ähnelt *Oe. Boscii*. Durch die langen Reihen der Antheridien und die durch die Oosporen meist gefüllten Oogonien ist sie gekennzeichnet.

73. *Oe. Boscii* (Le CLERC) WITTRÖCK (Fig. 151)

WITTRÖCK 1874, S. 34. — HIEN 1895, S. 19; 1896, S. 3, 7; 1900, S. 122, T. XIII, Fig. 73; 1906, S. 30. — WITTRÖCK, NORDSTEDT u. LAGERHEIM, Alg. exs. Nr. 1213. — KLEBAHN 1892, S. 238, T. 3, Fig. 1–24. — SILFVENIUS 1903, S. 12. — SCHMIDT 1903, S. 65. — HEERING 1904, S. 19; 1914, S. 197, Fig. 288. — BEIJERINCK 1927, S. 154, T. V, Fig. 98–100. — BERGE 1930, S. 21. — TIFFANY 1930, S. 91, T. XXVI, Fig. 225, 226.

Syn.: (?) *Prolifera Boscii* LE CLERC 1817, S. 474, T. 23, Fig. 5. — *Conferva vesicata* AGARDH in DESMAZIERES, Exs. 1845.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, oblong-ellipsoidisch, mit hoch gelegenen Porus; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien in der Längsrichtung nicht ganz füllend, mit dreischichtiger Membran, innere Schicht glatt, äußere an der Innenseite, mittlere außen mit 27 bis 35 durchgehenden, seltener anastomosierenden Längsrippen; Antheridien 1- bis 8zellig, häufig im oberen Teile des Fadens, mit 2 durch vertikale Teilung entstehenden Spermatozoiden.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 14–23 zu 45–135 μ , des männlichen 13–18 zu 52–108 μ ; Oogonien 39–51 zu 75–110 μ ; Oosporen 36–43 zu 56–70 μ ; Antheridien 13–14 zu 6–16 μ .

Verbreitung: Anscheinend weit verbreitet. — Europa: Deutschland bei Würzburg und Oppeln in Oberschlesien, bei Bremen (KLEBAHN 1892), bei Pinneberg in Schleswig-Holstein

(HEERING 1904), in der Lüneburger Heide (SCHMIDT 1903) u. a. O.; England Epsom Common, Surrey, bei Cirencester, Yorkshire, Frizinghall und Pilmoor (WEST u. WEST 1901). Finnland an vielen Orten; Norwegen im Skarvsee und an anderen Orten (WILLE 1901, Borge 1930); Schweden sehr verbreitet; Lettland; Niederlande (BEIJERINCK 1927); Tschechoslowakei bei Libochowitz in Böhmen (HANSGIRG), bei Biala in Galizien (GUTWINSKI 1897) und an anderen Orten. Frankreich bei Falaise und anderen Orten; Schweiz im Botanischen Garten von Basel. — Amerika: USA. in den Staaten Connecticut, Massachusetts (Woods Hole, JAO 1934), Iowa, Kalifornien, Illinois, Ohio, Mississippi. Britisch-Kolumbien (Kanada); Grönland; Brasilien (Südamerika).

Während HIRN (1900) auf Grund seiner Feststellungen am schwedischen Material und nach Vergleich mit Formen, die KLEBAHN (1892) bei Bremen fand, zu dem Schluß kommt, daß die Teilung der Spermatozoiden horizontal vor sich gehe und die vertikale Teilung im Bremer Material für anormal hält, gibt TIFFANY (1930) wohl auf Grund der Feststellungen an den zahlreichen amerikanischen Funden wie KLEBAHN eine vertikale Teilung an. Anscheinend können beide Arten der Teilung auftreten.

Die in Finnland von SILFVENIUS (1903) gesammelten Algen waren teilweise etwas zierlicher als die schwedischen und stehen dem *Oe. occidentale* näher.

73a. f. *dispar* HIRN (Fig. 152)

HIRN 1900, S. 124, T. XIV, Fig. 76. — TIFFANY 1930, S. 91, T. XXVI, Fig. 230.

Kleinere, ellipsoidisch-kugelige bis fast kugelige Oosporen, etwas kürzere, mitunter eiförmige Oogonien trennen dieses Form von der Art.

Vegetative Zellen 14–21 zu 60–170 μ ; Oogonien 38–45 zu 70–92 μ ; Oosporen 34–43 zu 44–55 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Pennsylvania, Kalifornien.

73b. var. *notabile* LEMMERMANN (Fig. 153)

LEMMERMANN 1898, S. 511, T. 5, Fig. 21–23. — HIRN 1900, S. 125, T. XIV, Fig. 78. — HEERING 1914, S. 198. — TIFFANY 1930, S. 92, T. XXVI, Fig. 229.

Oogonien fast oblong verkehrt-eiförmig, Oosporen von ähnlicher Form wie die Oogonien, verkehrt-eiförmig oder fast ellipsoidisch-verkehrt-eiförmig, größer und deshalb die Oogonien fast vollständig ausfüllend.

Vegetative Zellen 15–20 zu 60–150 μ ; Oogonien 45–50 zu 90–105 μ ; Oosporen 44–49 zu 75–85 μ .

Verbreitung: Bisher nur im Schöhsee bei Plön (Holstein) von LEMMERMANN beobachtet.

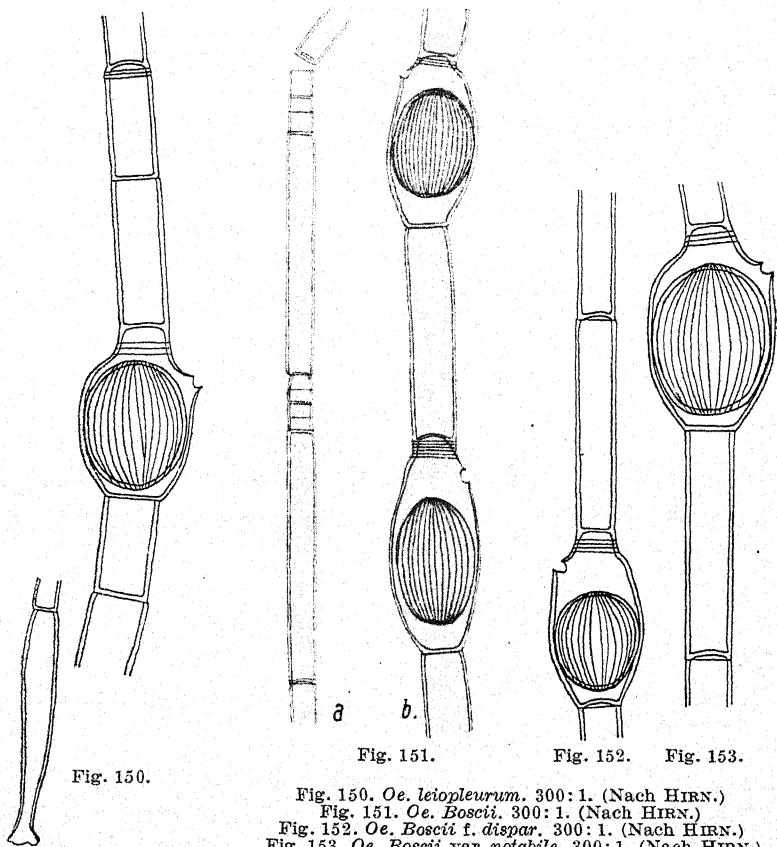


Fig. 150.

Fig. 151.

Fig. 152.

Fig. 153.

Fig. 150. *Oe. leiopleurum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 151. *Oe. Boscii*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 152. *Oe. Boscii* f. *dispar*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 153. *Oe. Boscii* var. *notabile*. 300:1. (Nach HIRN.)

74. *Oe. orientale* JAO (Fig. 154)

JAO, CHIN-CHIH 1934, S. 85, T. V, Fig. 4–7.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, oblong-ellipsoidisch bis oblong-verkehrt-eiförmig, mit hoch gelegenen Porus; Oosporen ellipsoidisch, im reifen Zustand gelbgrün gefärbt,

die Oogonien in der Längsrichtung nicht ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit 16 bis 20 durchgehenden, nicht anastomosierenden Längsrippen, im optischen Querschnitt gewellt erscheinend; männliche Pflanzen wenig schlanker als die weiblichen; Antheridien 1- bis 5zellig, im oberen Teile des Fadens verteilt, mit zwei durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; die unteren vegetativen Zellen der männlichen und weiblichen Pflanzen meist langgestreckt; Basalzellen leicht angeschwollen; Endzellen selten abgestumpft, meist mit einem bis $280\ \mu$ langen, hyalinen Haar (seta) versehen.

Vegetative Zellen der weiblichen Pflanzen 10–20 zu 64 bis $142\ \mu$, der männlichen 10–16 zu $70\text{--}148\ \mu$; Oogonien 33–50 zu $75\text{--}90\ \mu$; Oosporen 30–47 zu $52\text{--}65\ \mu$; Antheridien 11–14 zu $8\text{--}17\ \mu$.

Verbreitung: Asien: Auf ständig überfluteten Reisfeldern bei Chungking, Prov. Szechwan, West-China.

Die Art steht *Oe. Boscii*, *Oe. occidentale* und *Oe. leiopleurum* nahe. Sie hat längere Oogonien als die letztere, ein glattes Episor, weniger Längsrippen des Mesospors, und die Antheridienzahl in den Serien ist geringer; von *Oe. Boscii* und *Oe. occidentale* unterscheidet sie sich ebenfalls durch das glatte Episor, ferner die Zahl der Längsrippen des Mesospors, die horizontale Teilung der Spermatozoiden.

Besonderes Merkmal ist die meist vorhandene sehr lange Seta der Endzelle.

75. *Oe. occidentale* (HIRN) TIFFANY (Fig. 155)

HIRN 1900, S. 125, T. XIV, Fig. 77. — TIFFANY 1930, S. 92, T. XXVI, Fig. 227, 228 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. Boscii* var. *occidentale* HIRN.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder seltener zu zweit, oblong-ellipsoidisch mit hoch gelegenen Porus; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, mit dreischichtiger Membran; äußere und mittlere Schicht mit vielen (bis 35) durchgehenden, selten anastomosierenden Längsrippen; Antheridien 1- bis 8zellig, oft im oberen Teil des Fadens, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 8–15 zu $50\text{--}165\ \mu$; Oogonien 33–38 zu $75\text{--}100\ \mu$; Oosporen 32–37 zu $45\text{--}50\ \mu$; Antheridien 12–13 zu $10\text{--}16\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: USA. bei Kittery im Staate Maine.

Oe. occidentale steht *Oe. Boscii* am nächsten, von dem es sich hauptsächlich durch die zarte Gestalt unterscheidet; es ähnelt auch sehr *Oe. paludosum* und *Oe. leiopleurum*. Die vegetativen Zellen sind langgestreckt und in männlichen und weiblichen Fäden etwa gleich dick.

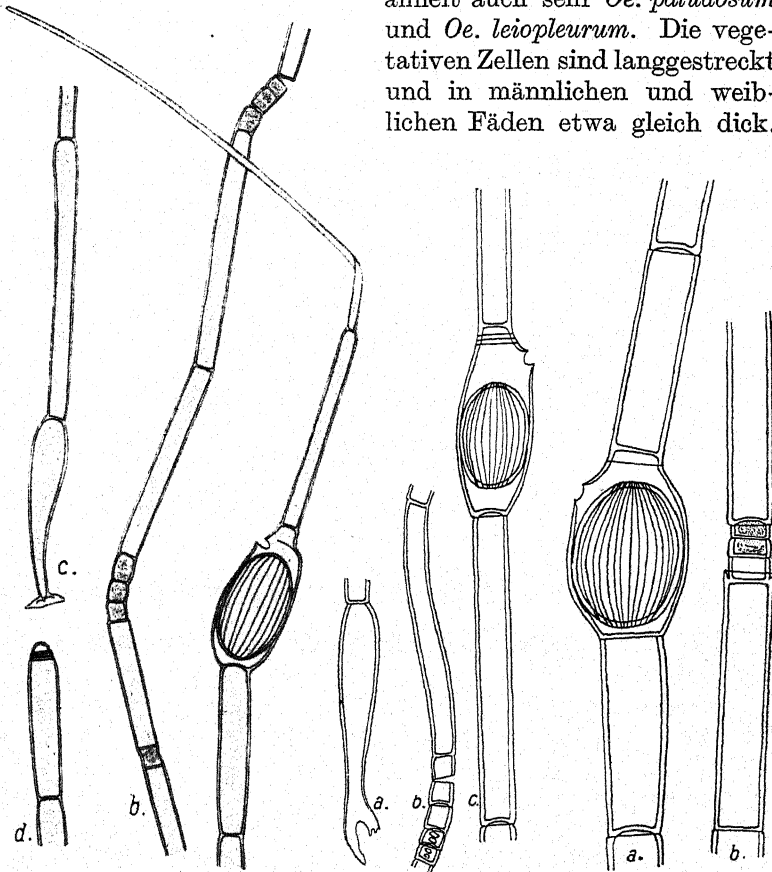


Fig. 154.

Fig. 155.

Fig. 156.

Fig. 154. *Oe. orientale*. Etwa 250:1. (Nach JAO.)

Fig. 155. *Oe. occidentale*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 156. *Oe. margaritifera*. 300:1. (Nach HIRN.)

76. *Oe. margaritifera* NORDSTEDT u. HIRN (Fig. 156)

HIRN 1900, S. 128, T. XV, Fig. 83. — TIFFANY 1930, S. 92, T. XXVII, Fig. 234.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, fast oblong-ellipsoidisch oder beinahe verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch oder

fast ellipsoidisch, mit hoch gelegnem Porus; Oosporen ellipsoidisch, gewöhnlich die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, selten sie ganz ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, deren äußere und mittlere Schicht 30–35 granuliert, anastomosierende Längsrippen besitzen, während die innere glatt ist; Antheridien bis 10zellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 23–28 zu 82–190 μ , des männlichen 17–23 zu 70–160 μ ; Oogonien 50–63 zu 82 bis 100 μ , Oosporen 48–61 zu 55–75 μ , Antheridien 18–20 zu 7–13 μ .

Verbreitung: Südamerika: Brasilien.

Das Vorkommen der Art bei Philadelphia (USA.) nach WOOD (1874) ist unsicher.

Oe. margaritifera ist besonders durch die granulierten Längsrippen der Sporenmembran gekennzeichnet und dadurch auch von *Oe. Kjellmanii*, dem es sonst ähnelt, zu unterscheiden.

77. *Oe. crenulatocostatum* WITTRÖCK (Fig. 157)

WITTRÖCK 1878, S. 139. — HIRN 1900, S. 129, T. XV, Fig. 84. — COLLINS 1909, S. 239. — HEERING 1914, S. 198, Fig. 280. — TIFFANY 1926, S. 94, T. V, Fig. 48–50; 1930, S. 92, T. XXVIII, Fig. 240, 241.

Syn.: *Oe. apiculatum* WOLLE 1877, S. 188 (?).

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, zu zweit oder dritt, selten mehr, bis 6, verkehrt-eiförmig oder fast ellipsoidisch, seltener oblong-ellipsoidisch, oft endständig, mit hoch gelegnem Porus; die untersten Oogonien in den Serien sind im optischen Längsschnitt fast rechteckig; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese fast oder ganz ausfüllend, mit dreischichtiger Membran; äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit 14 bis 20 gekerbten, oft anastomosierenden Längsrippen, im optischen Querschnitt gewellt; Antheridien 2- bis 6zellig, oft mit vegetativen Zellen abwechselnd, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Endzellen abgestumpft oder kurz gestachelt.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 10–18 zu 25–125 μ , des männlichen 9–13 zu 32–80 μ ; Oogonien 30–36 zu 40–65 μ ; Oosporen 28–34 zu 37–55 μ ; Antheridien 9–12 zu 9–14 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Pennsylvania (in Sümpfen bei Bethlehem), Iowa, New York, Massachusetts, Ohio, Illinois, Connecticut, New Hampshire, Michigan.

77a. *f. cylindricum* HIRN (Fig. 158)

HIRN 1900, S. 129, T. XV, Fig. 85. — TIFFANY 1930, S. 93, T. XXVIII, Fig. 244.

Syn.: *Oe. Boscii* (LE CLERC) WITTRICK in Phycoth. Bor. Am. Nr. 118.

Oogonien und Oosporen meist zylindrisch oblong, seltener ellipsoidisch oder verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch; die Rippen der mittleren Oosporenwand unregelmäßig gekerbt oder fast glatt.

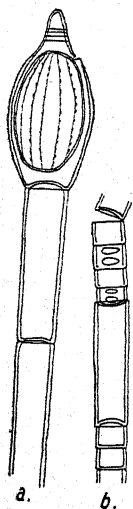


Fig. 157.



Fig. 158.

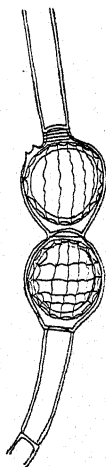


Fig. 159.

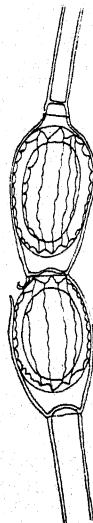


Fig. 160.

Fig. 157. *Oe. crenulatocostatum*. a und c nach HIRN; b nach TIFFANY. 300:1.

Fig. 158. *Oe. crenulatocostatum* f. *cylindricum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 159. *Oe. aureum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 160. *Oe. longiarticulatum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Vegetative Zellen 11–16 zu 44–150 μ ; Oogonien 30–36 zu 42–81 μ ; Oosporen 27–34 zu 40–65 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts (in einem See bei Lynnefield), Connecticut (bei Bridgeport), Missouri, Illinois, New Hampshire.

78. *Oe. aureum* (TILDEN) TIFFANY (Fig. 159)

TILDEN in Amer. Algae, Cent. II. Nr. 123 u. 186, 1896; 1898, S. 90, T. 8, Fig. 1–3. — HIRN 1900, S. 190, T. XV, Fig. 87. — TIFFANY 1930, S. 93, T. XXVIII, Fig. 245 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. crenulatocostatum* var. *aureum* TILDEN 1896; 1898.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder 2 bis 3 hintereinander, verkehrt-eiförmig mit hochgelegenen Porus; Oosporen verkehrt eiförmig bis kugelig-ellipsoidisch, die Oogonien nicht vollständig ausfüllend, mittlere Wandschicht mit gezähnten Längsrippen, und feinen Querrrippen, so daß sie beinahe areoliert erscheint.

Vegetative Zellen 10–13 zu 35–110 μ ; Oogonien 30–35 zu 38–50 μ ; Oosporen 29–33 zu 35–43 μ ; Antheridien 10 zu 10 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Colorado in ziemlich warmem Wasser im Yellowstone National Park (Geiservasser).

Oe. aureum unterscheidet sich von der vorhergehenden Art besonders durch die kürzere Form der Oogonien und die Zeichnung der mittleren Oosporenwand.

79. *Oe. longiarticulatum* (HANSGIRG) TIFFANY (Fig. 160)

HANSGIRG 1888, S. 46. — HIRN 1895, S. 20, T. I, Fig. 3; 1900, S. 130, T. XV, Fig. 86; 1906, S. 34. — PASCHER 1903. — TIFFANY 1930, S. 93, T. XXVIII, Fig. 242, 243 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. calosporum* HIRN (1895). — *Oe. crenulatocostatum* var. *longiarticulatum* HANSGIRG (1888).

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, fast oblong-verkehrt-eiförmig mit hochgelegenen Porus; Oosporen verkehrt-eiförmig oder fast ellipsoidisch, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, mit dreischichtiger Membran; äußere und innere Schicht glatt, mittlere wenig aber deutlich gekerbt.

Vegetative Zellen 12–15 zu 60–90 μ ; Oogonien 27–30 zu 58–60 μ ; Oosporen 24–27 zu 44–52 μ .

Verbreitung: Europa: Tschechoslowakei bei Wittingau, Mugran und Andreasberg bei Kum in Böhmen. Finnland bei Jyväskylä (HIRN 1895). — Amerika: USA. in den Staaten Michigan, Massachusetts (Woods Hole). Brasilien.

Die von BERGE (1925) aus Brasilien beschriebenen Formen haben allgemein etwas kleinere Ausmaße als die oben angegebenen.

Oe. aureum und *Oe. longiarticulatum* hat TIFFANY (1934) von *Oe. crenulatocostatum* abgetrennt, nachdem er durch Bestimmung an Hunderten von Proben ihre genügende Beständigkeit auch ökologischen Varianten gegenüber festgestellt hatte (1930). Bei *Oe. aureum* sind es besonders die gezähnten (nicht gekerbten) Längsrippen des Mesospors, bei *Oe. longiarticulatum* die Form und Größe der Oogonien und Oosporen, die sie von *Oe. crenulatocostatum* deutlich unterscheiden.

80. *Oe. arcysporum* NORDSTEDT u. HIRN (Fig. 161)

HIRN 1900, S. 104, T. VII, Fig. 44; 1906, S. 29. — TIFFANY 1930, S. 94.

Monözisch; Oogonien einzeln oder in Serien bis zu 5, verkehrt-eiförmig bis ellipsoidisch-kugelig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen fast ellipsoidisch bis ellipsoidisch-kugelig, die Oogonien fast oder ganz ausfüllend, mit dreischichtiger Membran; äußere Schicht außen glatt, mittlere areoliert, innere glatt; Antheridien 1- bis 4zellig, fast epigyn bis fast hypogyn.

Vegetative Zellen 13–20 zu 50–200 μ ; Oogonien 41–55 zu 43–68 μ ; Oosporen 38–50 zu 40–55 μ ; Antheridien 11–15 zu 8–12 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Pirassununga im Staate Sao Paulo und bei Cuyaba im Staate Matto Grosso.

Oe. arcysporum und *Oe. subareolatum* (Nr. 83) sind monözische Arten mit areolierter Oosporenwand. Dadurch sind sie allgemein von den diözischen Arten mit areolierter mittlerer Membranschicht unterschieden. Von der folgenden Art ist diese überdies gut durch die Form der Oogonien und Oosporen zu trennen.

81. *Oe. areolatum* LAGERHEIM (Fig. 162)

LAGERHEIM 1890, S. 80, 89. — HIRN 1900, S. 105, T. VII, Fig. 45. — TIFFANY 1926, S. 91; 1930, S. 94, T. XXVIII, Fig. 248–250.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder bis zu 4 hintereinander, verkehrt-eiförmig oder verkehrt-eiförmig-kugelig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen fast ellipsoidisch oder ellipsoidisch-kugelig, die Oogonien nicht immer füllend, mit dreischichtiger Membran, deren äußere und innere Schicht glatt sind, die mittlere areoliert; Antheridien 3- bis 12zellig mit 2 Spermatozoiden; Basalzellen verlängert; Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 16–21 zu 65–165 μ , des männlichen 15–19 zu 60–140 μ ; Oogonien 48–60 zu 60–75 μ ; Oosporen 45–57 zu 48–60 μ ; Antheridien 14–17 zu 8–10 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Jowa und Ohio. Südamerika in Brasilien und Equador.

Die Art hat in der Form Ähnlichkeit mit dem nicht vollständig bekannten *Oe. Hoehnii*, bei dem jedoch die Oogonien nur einzeln stehen und auch mehr kugelig geformt sind.

82. *Oe. dictyosporum* WITTROCK (Fig. 163)

WITTROCK 1874, S. 13; 1878, S. 134. — HIRN 1900, S. 103, T. VII, Fig. 43; 1906, S. 36. — TIFFANY 1926, S. 99; 1930, S. 94, T. XXVIII, Fig. 246.

Monözisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, verkehrt-eiförmig-kugelig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelig bis ellipsoidisch-kugelig, gewöhnlich die Oogonien nicht ausfüllend, mit zweischichtiger Membran, deren äußere Schicht

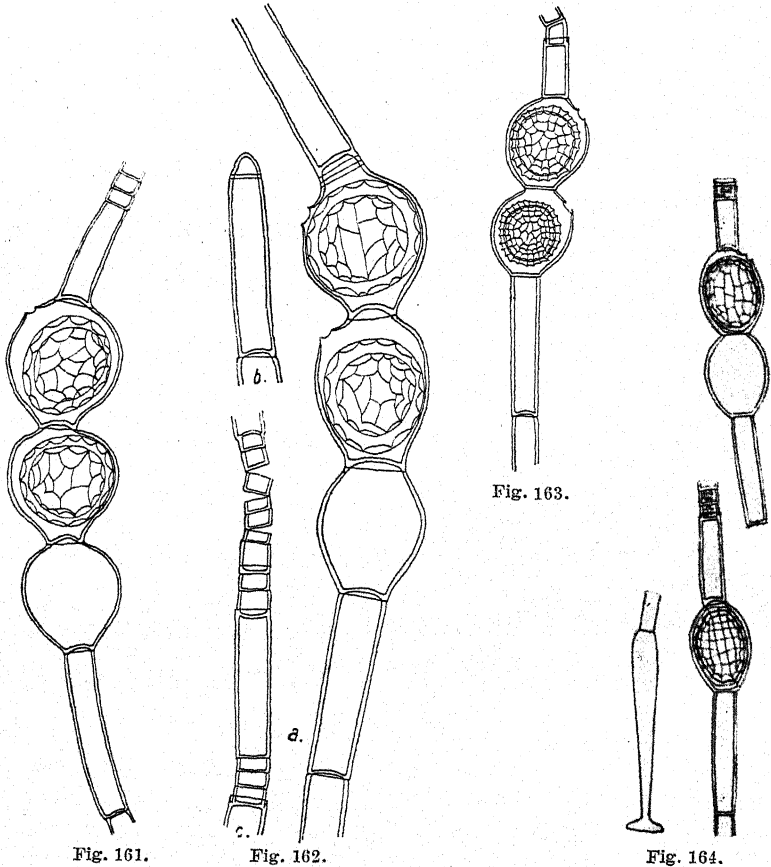


Fig. 161. *Oe. arcyosporum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 162. *Oe. areolatum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 163. *Oe. dictyosporum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 164. *Oe. subareolatum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

netzartig gezeichnet, die innere glatt ist; Antheridien 1- bis 3zellig, fast epigyn, mit 2 Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 11-16 zu 25-95 μ ; Oogonien 33-40 zu 38-46 μ ; Oosporen 28-38 zu 30-40 μ ; Antheridien 8-13 zu 5-10 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Iowa. Brasilien bei Lagôa Santa (Staat Minas Geraës) und bei Pirassununga

(Staat Sao Paulo). — Afrika: Ostafrika (Tanganyika-Territorium).

82a. f. *Westii* TIFFANY

G. S. WEST 1907, S. 98. — TIFFANY 1929, S. 74; 1930, S. 94.

Syn.: *Oe. dictyosporum* WITTROCK forma (WEST 1907).

Oogonien und Oosporen eiförmig-ellipsoidisch, etwas größer als bei der Art.

Vegetative Zellen 14–16 zu 50–80 μ ; Oogonien 42 zu 50 μ ; Oosporen 40 zu 50 μ ; Antheridien 13 zu 8–9 μ .

Verbreitung: Ostafrika: Tanganyika-Territorium (WEST 1907).

Von der Form ist nur die Beschreibung durch WEST bekannt. TIFFANY (1930) hält ihre Beibehaltung als Form für zweckmäßig, solange sie nicht besser bestimmt werden kann.

Oe. dictyosporum und seine forma *Westii* sind bisher die einzigen monözischen Oedogonien mit netzartig gezeichneten Oosporen.

83. *Oe. subareolatum* TIFFANY (Fig. 164)

TIFFANY 1936a, S. 168, T. 1, Fig. 13–15.

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch, mit hochgelegtem Porus; Oosporen breit ellipsoidisch, die Oogonien ganz oder fast ganz ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere areoliert; Antheridien 1- bis 3zellig, fast epigyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen meist verlängert.

Vegetative Zellen 8–12 zu 26–91 μ ; Oogonien 31–35 zu 39 bis 48 μ ; Oosporen 29–32 zu 36–42 μ ; Basalzellen 7–13 zu 97–100 μ ; Antheridien etwa 8–10 zu 4–6 μ .

Verbreitung: Amerika: Auf Portoriko in einem kleinen Sumpf bei Santurce.

Von *Oe. areolatum* ist *Oe. subareolatum* durch den monözischen Charakter unterschieden, von *Oe. dictyosporum* durch die deutliche Areolenstruktur des Oosporenmesospor. (Die Angabe TIFFANYs [1936a], daß es sich auch von *Oe. dictyosporum* durch das monözische Wesen unterscheidet, ist irrtümlich. *Oe. dictyosporum* ist [vgl. Nr. 82] selbst monözisch.) *Oe. arcysporum* (Nr. 80) ist deutlich größer in den Ausmaßen, ebenso das unvollständig bekannte, diözische (?), *Oe. Hoehnei*.

84. *Oe. foveolatum* WITTROCK (Fig. 165)

WITTROCK 1878, S. 133. — HIRN 1900, S. 106, T. VII, Fig. 46. — TIFFANY 1930, S. 95, T. XXIX, Fig. 252.

Monözisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, verkehrt-eiförmig bis fast ellipsoidisch-kugelig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelig oder fast ellipsoidisch-kugelig, die Oogonien nicht immer ausfüllend, mit zweischichtiger Membran, äußere Schicht mit grubigen Vertiefungen, im optischen Schnitt gewellt, die innere glatt; Antheridien 1- bis 7zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert, Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen 14–23 zu 35–115 μ ; Oogonien 37–49 zu 38–57 μ ; Oosporen 33–46 zu 34–48 μ ; Antheridien 15–19 zu 8–12 μ .

Verbreitung: Amerika: Westindien, Insel St. Thomae. Brasilien bei Pirassununga im Staate Sao Paulo.

Oe. foveolatum könnte nur mit *Oe. scrobiculatum* (Nr. 86) verwechselt werden, das jedoch diözisch ist; auch gehört diese zu den ellipsosporischen Arten der Gattung, während *Oe. foveolatum* zu den globosporischen zu zählen ist.

Außer *Oe. excavatum* JAO (Nr. 85) und *Oe. cymatosporum* var. *chungkingense* JAO (Nr. 8a) ist *Oe. foveolatum* die einzige monözische Art mit grubiger Sporenwand; diese ist jedoch bei den beiden anderen Formen dreischichtig und die mittlere Schicht (Mesospor) besitzt die grubige Struktur.

85. *Oe. excavatum* JAO (Fig. 166)

JAO, CHEN-CHIH 1933/34, S. 90, T. VII, Fig. 18–21.

Monözisch; Oogonien einzeln, kugelig oder verkehrt-eiförmig bis fast kugelig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelig oder fast ellipsoidisch-kugelig, die Oogonien ganz oder fast ganz ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, die mittlere Schicht mit grubigen Vertiefungen; Antheridien 2- bis 5zellig, fast epigyn oder hypogyn bis fast hypogyn oder verstreut, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert, Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen 18–25 zu 30–135 μ ; Oogonien 45–60 zu 50–65 μ ; Oosporen 42–55 zu 45–60 μ ; Antheridien 18–22 zu 7–12 μ .

Verbreitung: Asien: China auf ständig überfluteten Reisäckern bei Chunking, Prov. Szechwan.

Von *Oe. foveolatum* (Nr. 84) durch die größeren Ausmaße besonders der Oogonien und Oosporen und die Struktur der mittleren Schicht der dreischichtigen Oosporenmembran unterschieden.

86. *Oe. scrobiculatum* WITTROCK (Fig. 167)

In WITTROCK u. NORDSTEDT, Alg. Exs. Nr. 1018, 1893. — HIRN 1900, S. 133, T. XV, Fig. 90. — HEERING 1914, S. 200. — TIFFANY 1930, S. 95, T. XXIX, Fig. 258, 259.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit oder dritt, verkehrt-eiförmig oder fast ellipsoidisch, mit hochgelegenen Porus; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien und diese fast ausfüllend, mit zweischichtiger Membran, äußere Schicht grubig, innere glatt; Antheridien 1- und mehr-

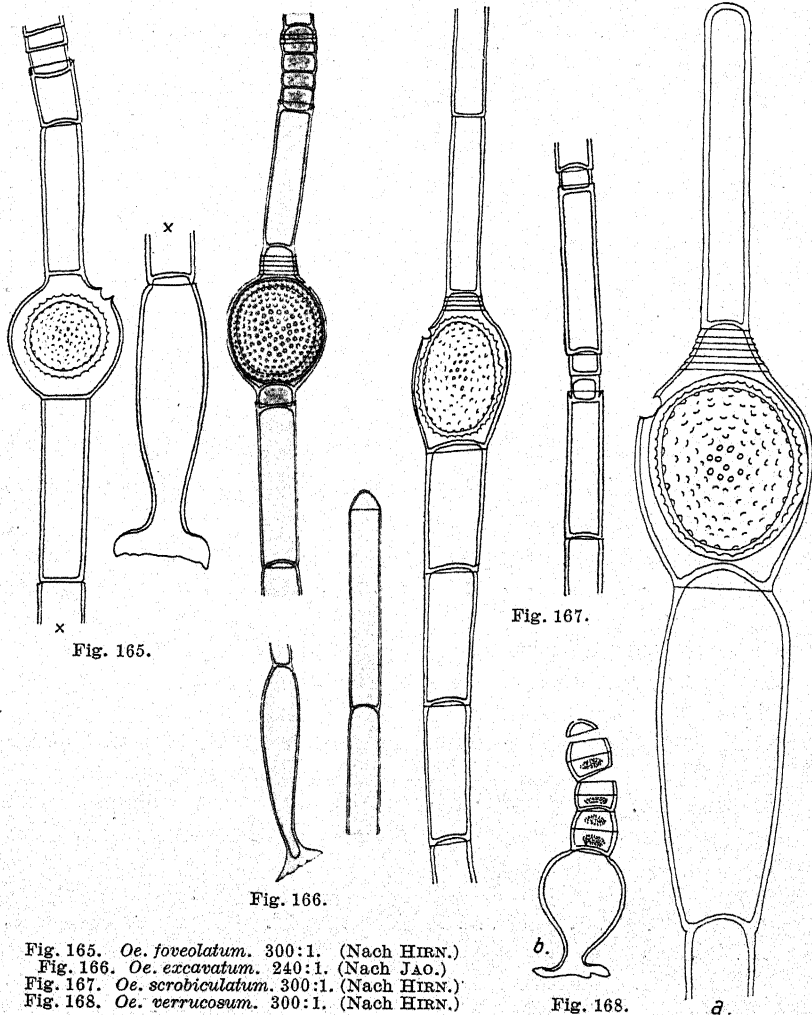


Fig. 165. *Oe. foveolatum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 166. *Oe. excavatum*. 240:1. (Nach JAO.)
 Fig. 167. *Oe. scrobiculatum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 168. *Oe. verrucosum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 168.

zellig (?) mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 16–24 zu 50–144 μ , des männlichen 15–19 zu 45–110 μ ; Stützzellen 21–30 zu 34 bis 90 μ ; Oogonien 40–48 zu 60–88 μ ; Oosporen 39–45 zu 48–57 μ ; Antheridien 13–15 zu 8–12 μ .

Verbreitung: Südamerika: Ecuador in der Provinz del Guyas in „Aqua clara“.

87. *Oe. verrucosum* HALLAS (Fig. 168)

HALLAS 1905, S. 17. — HIRN 1906, S. 24, T. II, Fig. 8. — TIFFANY 1930, S. 95, T. XXXI, Fig. 272–274.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, breit ellipsoidisch oder verkehrt-eiförmig-kugelig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelig oder ellipsoidisch-kugelig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, deren mittlere Schicht grubig, innere und äußere glatt ist; Stützzellen angeschwollen; Antheridien 4- oder (?) mehrzellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert, Endzellen, die häufig Oogonien sind, abgestumpft.

Vegetative Zellen des männlichen Fadens 11–26 zu 45 bis 200 μ ; Oogonien 56–68 zu 56–94 μ ; Oosporen 52–64 zu 44 bis 48 μ ; Antheridien 16 zu 16 μ ; Stützzellen 14–19 zu 30–145 μ , Basalzellen 30–35 zu 45–160 μ .

Die männlichen Fäden sind in der Regel sehr kurz und bestehen nur aus der Fußzelle und bis zu 5 Antheridienzellen.

Verbreitung: Europa: Dänemark auf der Insel Amager (HALLAS). — Amerika: USA. im Staate Michigan (TIFFANY).

Von *Oe. concatenatum*, dem es sehr ähnlich ist, unterscheidet sich *Oe. verrucosum* durch das Fehlen der Zwergmännchen (HALLAS).

Nach HIRN (1906) ist die Art dem *Oe. giganteum* am ähnlichsten; HALLAS (1905) hält *Oe. taphrosporum* für den nächsten Verwandten. Auffällig ist die Form der Antheridialfäden, denen außer der Fußzelle vegetative Zellen fehlen sollen.

88. *Oe. Tiffanii* ACKLEY (Fig. 169)

ACKLEY 1929, S. 304, T. XXXVI, Fig. 15, 16. — TIFFANY 1930, S. 95, T. XXX, Fig. 261–263.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, fast niedergedrückt-kugelig oder breit birnförmig-kugelig mit

hochgelegenen Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien fast ausfüllend, mittlere Schicht der Membran mit grubigen Vertiefungen; Stützzellen verdickt; Antheridien 1- bis 7zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen ellipsoidisch und verlängert.

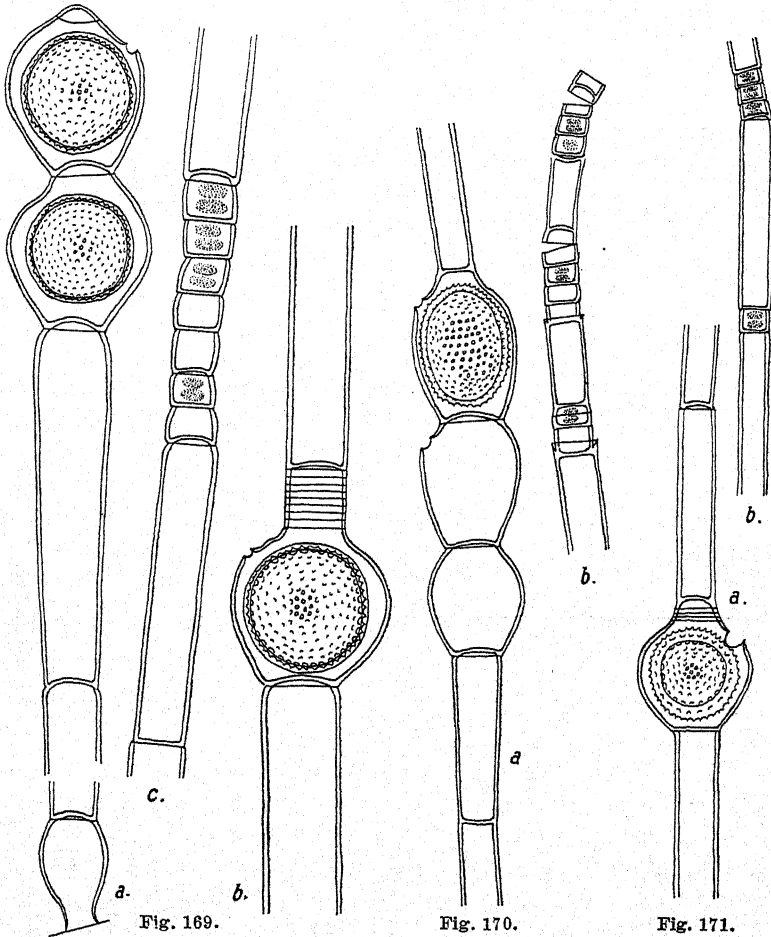


Fig. 169.

Fig. 170.

Fig. 171.

Fig. 169. *Oe. Tiffanii*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 170. *Oe. punctatum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 171. *Oe. argenteum*. a nach HIRN; b nach TIFFANY. 300:1.

Vegetative Zellen 21–22 zu 100–240 μ ; Stützzellen 25–32 zu 100–230 μ ; Oogonien 64–76 zu 65–69 μ ; Oosporen 54–65 zu 55–66 μ ; Antheridien 19–21 zu 14–20 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Michigan (Muskegon Lake).

Oe. Tiffanii steht den beiden vorstehenden Arten, *Oe. scrobiculatum* (Nr. 86) und *Oe. verrucosum* (Nr. 87) nahe; wie diese hat es in der Regel etwas verkürzte, verdickte Stützzellen; diese Arten unterscheiden sich dadurch von den folgenden (Nr. 89–93).

89. *Oe. punctatum* WITTRÖCK (Fig. 170)

WITTRÖCK 1878, S. 142. — DE TONI 1889, S. 84. — HIRN 1900, S. 132, T. XV, Fig. 89. — TIFFANY 1930, S. 96, T. XXIX, Fig. 255, 256.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, oder 2 bis 4 hintereinander, verkehrt-eiförmig, seltener kugelig bis verkehrt-eiförmig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen verkehrt-eiförmig, die Oogonien dann fast ausfüllend, oder seltener fast kugelig und die Oogonien nicht füllend, mit zweischichtiger Membran, die äußere Schicht dicht grubig genarbt, im optischen Schnitt gewellt erscheinend; Antheridien 1- bis 5zellig, oft mit vegetativen Zellen abwechselnd, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert, Endzellen, oft durch ein Oogonium gebildet, abgestumpft.

Vegetative Zellen 15–22 zu 42–128 μ ; Oogonien 38–45 zu 52–65 μ ; Oosporen 37–43 zu 43–55 μ ; Antheridien 15–17 zu 6–10 μ .

Verbreitung: Amerika: Mexiko bei Vera Cruz.

90. *Oe. argenteum* HIRN (Fig. 171)

HIRN 1900, S. 289, T. VII, Fig. 47. — ACKLEY 1929, S. 302. — TIFFANY 1930, S. 96, T. XXIX, Fig. 253–254.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig-kugelig bis kugelförmig, mit hochgelegenen, seltener der Mitte näher liegendem Porus; Oosporen eiförmig bis kugelig, die Oogonien nicht oder unvollständig füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere grubig; Antheridien 3- bis 4zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens (14–)20–28 zu 80 bis 160 μ , des männlichen 20–22 zu 70–160 μ ; Oogonien 44–52 zu 48–62 μ ; Oosporen 43–48 zu 44–50 μ ; Antheridien 20–22 zu 8 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Michigan (ACKLEY). Brasilien bei Cuyaba im Staate Matto Grosso.

Auf Grund der Funde in USA. konnte ACKLEY den diözischen Habitus der Art feststellen und die Beschreibung HIRN ergänzen. Sie stellte vor allen Dingen über der grubigen, von HIRN als äußere angesehenen Membranschicht noch eine sehr dünne glatte Außenschicht fest. TIFFANY (1930) hält bis auf weiteres es für besser, die Formen ACKLEYS auch wegen der anderen (tieferen) Lage des Porus als besondere Form abzustellen:

90a. f. *michiganense* TIFFANY

(= *Oe. argenteum* HIRN, ACKLEY 1929, T. XXXV, Fig. 3-6.)

Die Abbildung (Fig. 171a) ist die von HIRN gegebene, mit zweischichtiger Membran und hochgelegenem Porus; die Abbildung des männlichen Fadens ist die TIFFANYS nach dem Material ACKLEYS.

91. *Oe. Wyliei* TIFFANY (Fig. 172)

TIFFANY 1926, S. 90, T. I, Fig. 1-4; 1930, S. 97, T. XXX, Fig. 264-267.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder bis zu 4 hintereinander, kugelig bis eiförmig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelig bis eiförmig, die Oogonien nicht immer ganz ausfüllend, äußere Sporenwand unregelmäßig grubig; Antheridien 1- bis 4zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Endzellen, oft durch ein Oogonium gebildet, abgestumpft oder stumpf zugespitzt.

Vegetative Zellen 16-24 zu 80-170 μ ; Oogonien 52-64 zu 68-112 μ ; Oosporen 48-60 zu 52-64 μ ; Antheridien 16-19 zu 8-18 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Jowa und Michigan.

92. *Oe. figuratum* TIFFANY (Fig. 173)

TIFFANY 1936a, S. 167, T. 1, Fig. 1-4.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien breit birnförmig oder eiförmig, einzeln oder zu 2 bis 4 hintereinander, oft endständig, mit hoch, seltener sehr hoch gelegenem Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere grubig; Antheridien bis 5zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; vegetative Zellen oft leicht kapitelliert.

Vegetative Zellen 15-20 zu 58-100 μ ; Oogonien 48-56 zu 55-65 μ ; Oosporen 45-52 μ im Durchmesser; Antheridien 15-17 zu 9-14 μ .

Verbreitung: Amerika: Auf Portoriko bei Caguas, Humacao und Arecibo.

Von den verhältnismäßig nahestehenden *Oe. argenteum* (Nr. 90) und *Oe. Wyliei* (Nr. 91) ist es durch seine Größe und die sehr hohe Lage des Porus unterschieden.

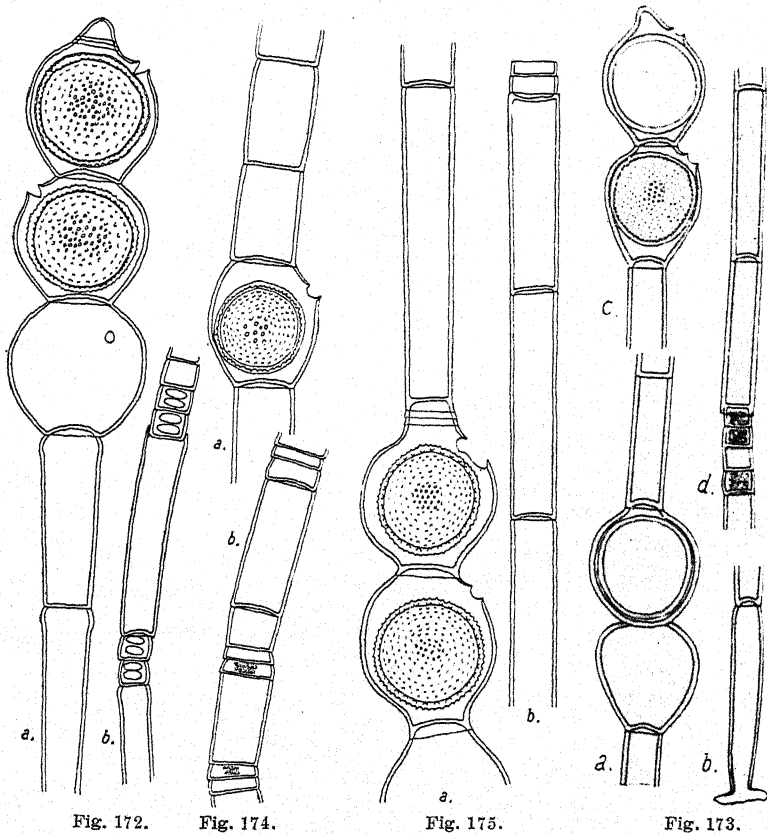


Fig. 172.

Fig. 174.

Fig. 175.

Fig. 173.

Fig. 172. *Oe. Wyliei*. 240:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 173. *Oe. figuratum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 174. *Oe. americanum*. 240:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 175. *Oe. taphrosporum*. 240:1. (Nach HIRN.)

93. *Oe. americanum* TRANSEAU (Fig. 174)

TRANSEAU 1917, S. 231. — TIFFANY 1930, S. 97, T. XXX, Fig. 264-267.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, kugelförmig bis niedergedrückt-kugelförmig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelförmig, ellipsoidisch-kugelförmig oder niedergedrückt-kugelförmig, die Oogonien nicht immer ausfüllend, mit dreischichtiger

Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere grubig; Antheridien 1- bis 5zellig, häufig mit vegetativen Zellen abwechselnd, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert, Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 28–48 zu 40–100 μ , des männlichen 24–30 zu 40–100 μ ; Oogonien 40–76 zu 48–70 μ ; Oosporen 38–74 zu 46–56 μ ; Antheridien 20–28 zu 4–12 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Michigan und Illinois.

94. *Oe. taphrosporum* NORDSTEDT u. HIRN (Fig. 175)

In HIRN 1900, S. 133, T. XVI, Fig. 91; 1906, S. 52. — COLLINS 1909, S. 239. — TIFFANY 1930, S. 97, T. XXXI, Fig. 270, 271.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder bis zu 6 hintereinander oft endständig, verkehrt-eiförmig oder verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelförmig oder ellipsoidisch-kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit zweischichtiger Membran, äußere Schicht grubig, im optischen Schnitt gewellt, innere glatt; Antheridien 2- bis (?) mehrzellig; Endzellen abgestumpft, Basalzellen verlängert; männliche und weibliche Fäden von fast gleicher Dicke.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 25–38 zu 100 bis 375 μ , des männlichen 26–33 zu 100–300 μ ; Oogonien 70–83 zu 81–113 μ ; Oosporen 58–65 zu 62–70 μ ; Antheridien 24–32 zu 8–12 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Michigan, Illinois. Südamerika: Kolumbien und Brasilien. — Asien: Indien.

Oe. taphrosporum ist durch seine Größe sowie durch die grubigen, die Oogonien oft bei weitem nicht ausfüllenden Oosporen gekennzeichnet. HIRN (1900) meint, daß der letztere Umstand an *Oe. rivulare* erinnere; die grubige Struktur der Oosporenmembran unterscheidet es jedoch so deutlich von *Oe. rivulare*, daß eine Verwechslung ausgeschlossen ist.

Die von WEST (1914) aus Kolumbien beschriebenen Formen haben schmalere vegetative Zellen (19–22 μ) und ebenso etwas kleinere Oogonien und Oosporen, als oben angegeben ist.

95. *Oe. Stephensiae* TIFFANY (Fig. 176)

TIFFANY 1936, S. 2, Fig. 13–15.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, zylindrisch-ellipsoidisch, selten fast eiförmig, mit hochgelegenen Porus;

Oosporen eiförmig oder breit ellipsoidisch, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- oder 2- bis 10zellig, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen (39–)46–53 zu 130–195 μ ; Oogonien 62–65 zu 104–130 μ ; Oosporen 56–60 zu 78–88 μ ; Antheridien 32–40 zu 6–8 μ ; Basalzellen 38–42 zu 80–90 μ .

Verbreitung: Afrika: Cape Town, Südafrika (Prof. EDITH L. STEPHENS).

Die Art ist besonders durch die oft zylindrische Form der Oogonien, deren meist geringe Anschwellung und auffällige Länge im Verhältnis zur Oospore gekennzeichnet.

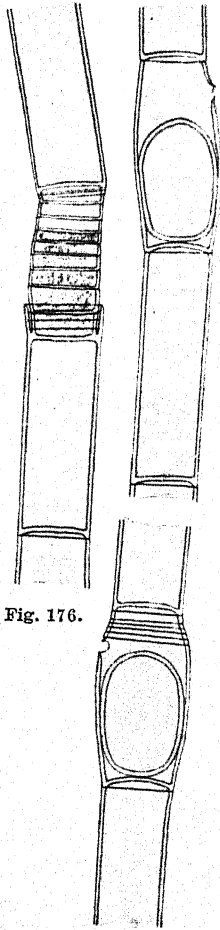


Fig. 176.

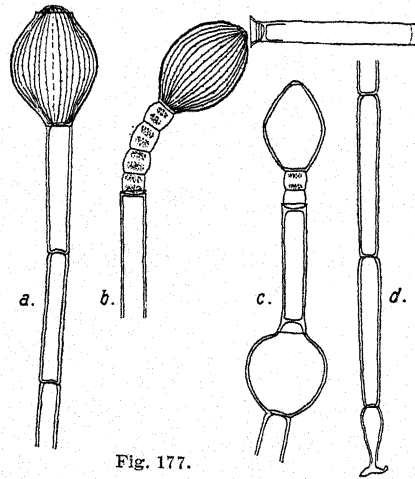


Fig. 177.

Fig. 176. *Oe. Stephensiae*. Etwa 200:1. (Nach TIFFANY.)
Fig. 177. *Oe. pseudacrosporium*. 300:1. (Nach HIRN.)

96. *Oe. pseudacrosporium* WITTRÖCK (Fig. 177)

In HIRN 1900, S. 193, T. XXXII, Fig. 196. — HEERING 1914, S. 220, Fig. 332. — TIFFANY 1930, S. 98, T. XXX, Fig. 268, 269.

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch, sich mit einem sehr hochgelegenen Kreisriß öffnend, den sehr kleinen Deckel oft abwerfend; Oosporen von der gleichen Form wie die Oogo-

nien, diese ganz ausfüllend, mit einer mit fein gekerbten Längsrippen versehenen Membran, die mit der Oogonienwand verbunden ist; Antheridien 1- bis 4zellig, hypogyn oder fast epigyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert, Endzellen borstenförmig.

Vegetative Zellen 9-13 zu 32-110 μ ; Oogonien (27-)32-37 zu (40-)45-56 μ ; Antheridien 8-10 zu 6-10 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden, in der Nähe von Stockholm. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa und Florida.

97. *Oe. paucocostatum* TRANSEAU (Fig. 178)

TRANSEAU 1914, S. 300, T. XXVIII, Fig. 5. — COLLINS 1918, S. 66. — TIFFANY 1926, T. V, Fig. 55, 56; 1930, S. 98, T. XXXII, Fig. 277.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch, mit einem hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien fast ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit 15 bis 19 Längsrippen; Antheridien 2- bis 8zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Endzellen abgestumpft, Basalzellen gewöhnlich verlängert.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens (15-)19-25 zu 70-160 μ ; Oogonien 54-60 zu 70-104 μ ; Oosporen 50-56 zu 66-90 μ ; Antheridien 18-23 zu 8-12 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Jowa, Ohio.

98. *Oe. paucostriatum* TIFFANY (Fig. 179)

TIFFANY 1921, S. 273; 1926, S. 99; 1930, S. 98, T. XXXII, Fig. 278 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. paucocostatum* v. *gracilis* TIFFANY (1921, 1926, 1930).

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch, sich mit hochgelegenen Kreisriß öffnend; Oosporen ellipsoidisch oder kugelig-ellipsoidisch, im letzteren Falle die Oogonien nicht ganz füllend, die mittlere Schicht der dreischichtigen Membran mit 15-19 Längsrippen.

Vegetative Zellen 15-20 zu 66-120 μ ; Oogonien 48-52 zu 70-88 μ ; Oosporen 44-48 zu 60-70 μ ; Antheridien 17-20 zu 8-13 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Ohio und Jowa.

Von der vorigen Art nur durch häufig kleinere Gestalt und die mitunter abweichende Form der Oosporen unterschieden.

Oe. paucocostatum (97) und *Oe. paucostriatum* unterscheiden sich von den übrigen Arten mit ellipsoidischen Oogonien und gerippten Oosporen durch die kleinere Anzahl dieser Längsrippen und die verhältnismäßig kleineren Ausmaße.

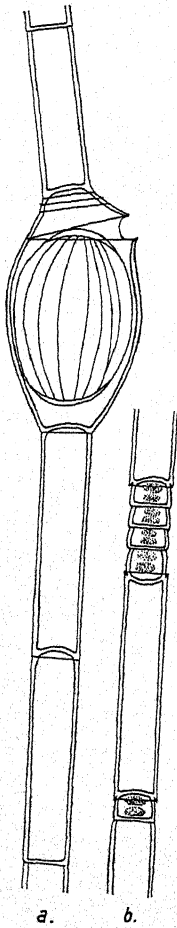


Fig. 178.

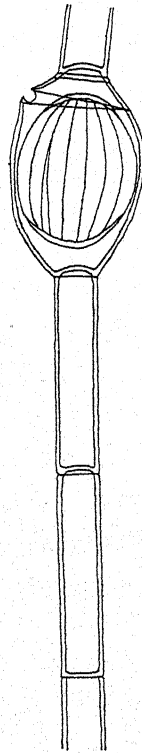


Fig. 179.

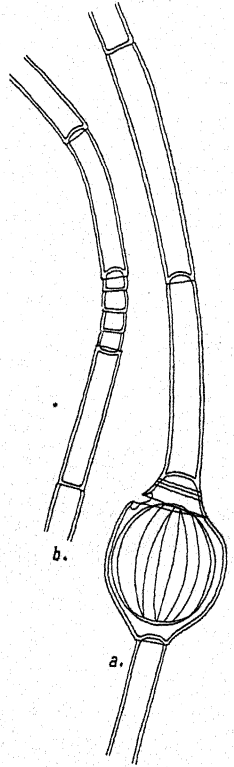


Fig. 180.

Fig. 178. *Oe. paucocostatum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 179. *Oe. paucostriatum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 180. *Oe. australium*. 240:1. (Nach HIRN [aus TIFFANY 1930].)

99. *Oe. australium* HIRN (Fig. 180).

HIRN 1900, S. 192, T. XXXI, Fig. 192. — TIFFANY 1930, S. 99, T. XXXII, Fig. 283, 284.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, ellipsoidisch, mit hochgelegtem Kreisriß sich öffnend; Oo-

sporen ellipsoidisch oder kugelig-ellipsoidisch, die Oogonien beinahe ausfüllend, die mittlere Schicht der Membran mit 17 bis 23, mitunter anastomosierenden Längsrippen; Antheridien bis 6zellig.

Vegetative Zellen 17–22 zu 70–170 μ ; Oogonien 59–74 zu 74–96 μ ; Oosporen 56–70 zu 59–74 μ ; Antheridien 14–16 zu 10–15 μ .

Verbreitung: Australien: Zwischen Norman- und Gilbert-Fluß im nördlichen Queensland.

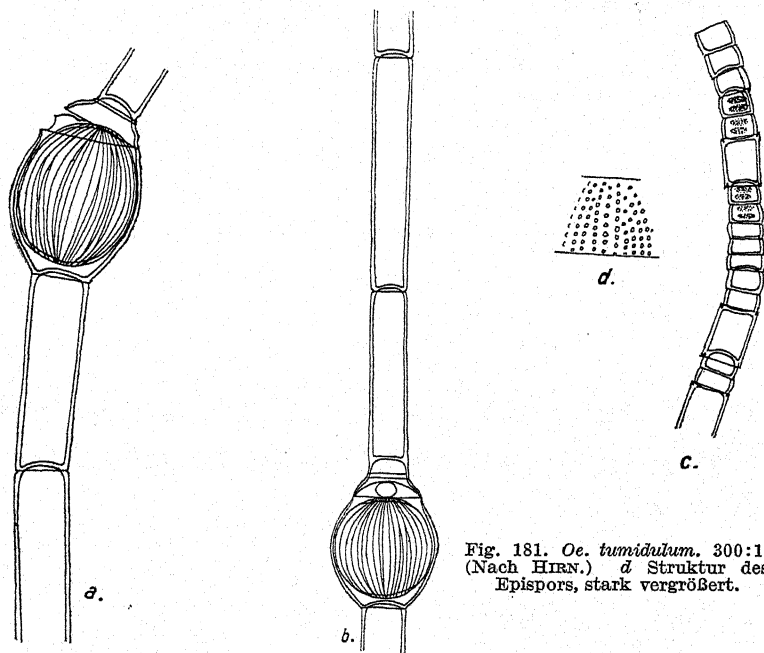


Fig. 181. *Oe. tumidulum*. 300:1.
(Nach HIRN.) d Struktur des
Epispors, stark vergrößert.

100. *Oe. tumidulum* (KÜTZING) WITTRÖCK (Fig. 181)

WITTRÖCK 1874, S. 35. — HIRN 1900, S. 191, T. XXXI, Fig. 191. —
HEERING 1914, S. 203, Fig. 292. — TIFFANY 1930, S. 99, T. XXXII, Fig. 281,
282.

Syn.: *Conferva tumidula* KÜTZING (1833, Dec. Alg. Nr. 60).

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, fast ellipsoidisch, mit einem Deckel durch hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen ellipsoidisch oder kugelig-ellipsoidisch, die Oogonien beinahe ausfüllend, mit anscheinend zweischich-

tiger Membran, deren äußere 40 bis 50, aus rundlichen Körnern gebildete, oft anastomosierende und nicht durchgehende Längsrippen besitzt, während die innere glatt ist; Antheridien bis 45zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden. Die männlichen Fäden sind etwas schlanker als die weiblichen.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 18–25 zu 65–125 μ , des männlichen 15–20 zu 60–120 μ ; Oogonien 52–63 zu 78–90 μ ; Oosporen 49–58 zu 61–75 μ ; Antheridien 15–20 zu 9–15 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in sumpfigen Gräben bei Halle, bei Elbing (NITARDY) und anderen Orten mehrfach festgestellt.

Oe. tumidulum ist durch die große Anzahl der Längsrippen der Oospore und deren körnige Struktur (Erhöhungen), sowie die große Anzahl der hintereinander gereihten Antheridienzellen gekennzeichnet, die bei Arten mit horizontaler Teilung der Antheridienzellen sonst nicht beobachtet wurde.

101. *Oe. costatospourum* JAO (Fig. 182)

JAO, CHIN-CHIH 1934, S. 88, T. VI, Fig. 8–10.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch oder fast ellipsoidisch, mit hochgelegenem Kreisriß sich öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese völlig oder fast ganz ausfüllend, mit dreischichtiger Membran; äußere Schicht glatt, mittlere mit 20 bis 28 durchgehenden oder selten anastomosierenden Längsrippen; Antheridien oft bis 11zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Endzellen abgestumpft; die unteren vegetativen Zellen oft schlanker als die oberen des Fadens.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 12–20 zu 40–110 μ , des männlichen 12–20 zu 72–105 μ ; Oogonien 38–45 zu 58–68 μ ; Oosporen 36–42 zu 50–63 μ ; Antheridien 14–17 zu 11–19 μ .

Verbreitung: Asien: Auf ständig überfluteten Äckern bei Chungking, Prov. Szechwan, Westchina.

Diese Art ist durch die kleineren Ausmaße, besonders der Oogonien und die Zahl der Längsrippen der Oosporen gegenüber den anderen diözisch-macrandrischen Oedogonien gekennzeichnet, die ebenfalls längsgerippte Oosporen besitzen, und deren Oogonien sich mit einem Porus öffnen. Am nächsten steht sie *Oe. australianum*, das jedoch größere Oogonien und Oosporen und weniger Längsrippen auf den letzteren aufweist; auch sind bei *Oe. costatospurum* die Antheridien größer und stehen in größerer Anzahl hintereinander. *Oe. tumidulum* ist größer, hat mehr Längsrippen auf dem Mesospor der Oosporen und noch längere Serien der Antheridien (vgl. Nr. 100).

102. *Oe. nobile* WITTRÖCK (Fig. 183 a—d)

WITTRÖCK 1874, S. 14. — HEERING 1914, S. 220, Fig. 236. — HIRN 1900, S. 189, T. XXX, Fig. 188. — TIFFANY 1930, S. 99, T. XXXII, Fig. 279; 1937 II, S. 47, T. 18, Fig. 261.

Monözisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, ellipsoidisch oder fast ellipsoidisch, sich mit hochgelegenem Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen ellipsoidisch-kugelig oder kugelrund, die Oogonien nicht füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit 30–35 durchgehenden, selten anastomosierenden Längsrippen; Antheridien 1- bis 3zellig, hypogyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 16–20 zu 80–180 μ ; Oogonien 57–65 zu 67–90 μ ; Oosporen 48–55 zu 50–58 μ ; Antheridien 15–19 zu 9–13 μ .

Verbreitung: Europa: Norwegen bei Hitterdal (Telemarken). — Amerika: USA. im Staate Massachusetts.

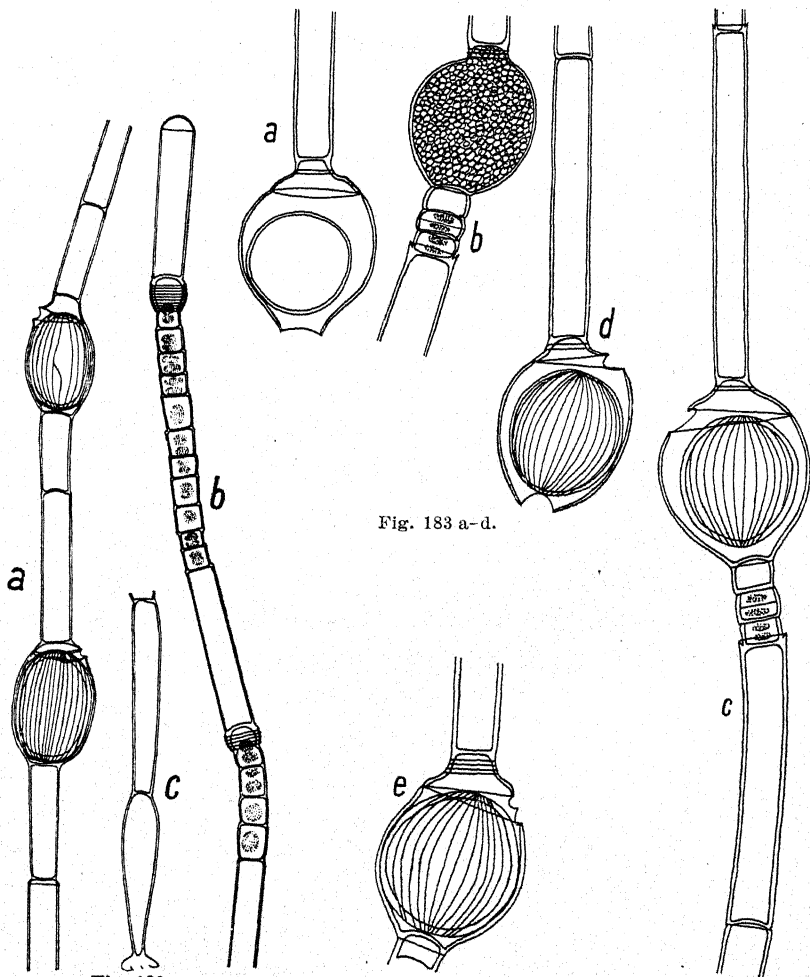


Fig. 182.

Fig. 183e.

Fig. 182. *Oe. costatosporum*. 240:1. (Nach JAO.)

Fig. 183a-d. *Oe. nobile*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 183e. *Oe. nobile* var. *minus*. 300:1. (Nach HIRN.)

102a. Var. *minus* HIRN (Fig. 183e)

HIRN 1900, S. 190, T. XXX, Fig. 189. — TIFFANY 1930, S. 100, T. XXXII, Fig. 280; 1937 II, S. 47, T. 18, Fig. 261.

Syn.: *Oe. insignis* var. *minus* HIRN 1895, S. 15.

Die größeren, ellipsoidischen Oosporen füllen die Oogonien aus; die vegetativen Zellen sind in der Regel etwas schlanker als bei der Art.

Vegetative Zellen 13–20 zu 80–240 μ ; Oogonien 60–63 zu 85–100 μ ; Oosporen 56–59 zu 68–80 μ ; Antheridien 16–19 zu 12–17 μ .

Verbreitung: Europa: Finnland in der Gegend von Åbo (Långvik). — Amerika: USA. im Staate Massachusetts bei Medford.

Oe. nobile und die Abart stehen dem größeren *Oe. insigne* (Nr. 102A) nahe; von *Oe. tumidulum* (Nr. 100) unterscheidet es die monözische Form.

102 A. *Oe. insigne* HIRN (Fig. 184)

HIRN 1895, S. 14, T. 1, Fig. 2; 1900, S. 191, T. XXX und XXXI, Fig. 190. — HEERING 1914, S. 220, Fig. 337. — TIFFANY 1930, S. 100, T. XXXIII, Fig. 285.

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch-verkehrt-eiförmig, mit hoch gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien vollständig ausfüllend, mit dreischichtiger Membran; äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit 40–45 nicht unterbrochenen, häufig anastomosierenden Längsrippen; Antheridien 1- bis 7zellig, fast epigyn, seltener verstreut, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen (18–)25–38 zu 75–210 μ ; Oogonien 70–78 zu 100–120 μ ; Oosporen 65–75 zu 88–104 μ ; Antheridien 23–27 zu 15–23 μ .

Verbreitung: Europa: Finnland im nördlichen Karelien bei Värtsilä (s. Nr. 100 u. 102).

103. *Oe. excisum* WITTROCK u. LUNDELL (Fig. 185)

In WITTROCK 1872, S. 3, T. 1, Fig. 1–4. — HIRN 1895, S. 15; 1900, S. 153, T. XXIV, Fig. 126. — HEERING 1914, S. 212, Fig. 314. — TIFFANY 1930, S. 100, T. XXXIV, Fig. 317.

Monözisch; Oogonien einzeln, oblong, an den Enden kegelförmig verjüngt, in der Mitte durch etwa 8 Längsfalten gewellt, durch einen in der Mitte liegenden Kreisriß mit Deckel sich öffnend; Oosporen ellipsoidisch, mit einer deutlichen Einschnürung in der Mitte, die Oogonien nicht vollständig ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 2zellig, fast epigyn oder hypogyn, oft das dann gekrümmte Fadenende bil-

dend, mit (?) 1 Spermatozoid; Basalzellen beinahe halbkugelig, Endzellen stumpf zugespitzt.

Vegetative Zellen 3–6 zu 14–44 μ ; Oogonien 13–15 zu 18–26 μ ; Oosporen 9–12 zu 15–18 μ ; Antheridien 3–4 zu 6–7 μ ; Basalzellen 8–9 zu 4–5 μ .

Verbreitung: Europa: Finnland bei Åbo. Schweden anscheinend weit verbreitet. Lettland. Belgien.

Die Art ist durch die Falten der Oogonien gekennzeichnet, besonders gegenüber *Oe. pusillum* (Nr. 269), dem sie sonst sehr ähnlich ist; beiden ist auch der breite Kreisriß des Oogoniums und die halbkugelige Basalzelle gemeinsam.

104. *Oe. inversum* WITTROCK (Fig. 186)

WITTROCK 1876, S. 47, T. 13, Fig. 22–24. — HIRN 1900, S. 179, T. XXVIII, Fig. 171; 1906, S. 39. — HANSGIRG 1905, S. 436. — HEERING 1914, S. 203, Fig. 290. — FRITSCH u. RICH 1928, S. 320. — TIFFANY 1926, S. 91, T. VI, Fig. 59–62; 1930, S. 100, T. XXXIII, Fig. 295–297; 1937 I, S. 10; 1937 II, S. 48, T. 20, Fig. 308–311.

Syn.: (?) *Oe. Monticchii* FIORINI-MAZZANTI 1860, S. 259, T. 1, Fig. 3, 4, 4a u. b. — *Oe. inversum* f. *subclusum* (WITTROCK) HIRN (1900, S. 180).

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, kugelrund, mit sehr flachem Kappenteil, sich durch einen im unteren Teil liegenden Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen kugelrund oder wenig niedergedrückt-kugelig, die Oogonien beinahe oder ganz ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 8zellig mit 1 Spermatozoid; vegetative Zellen kapitelliert, besonders die der weiblichen Fäden; Basalzellen fast halbkugelig, nicht verlängert. Fäden nicht selten mit Kalk inkrustiert.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 12–14 zu 25–100 μ , des männlichen 9–11 zu 20–80 μ ; Oogonien (28–)32–35 zu 30–34 μ ; Oosporen (27–)30–32 zu 27–30 μ ; Antheridien 10–12 zu 9–12 μ ; Basalzellen 13–20 zu 7–14 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgegend von Berlin (Finkenkrug, Spandauer Stadtwald), im Schwarzwald am Isteiner Klotz. Schweden bei Bro. Italien: Madonna di Campiglio (Dolomiten) und Terracina (Pontinische Sümpfe). Frankreich bei Falaise (Normandie) und Bourges (Berry). Schweiz in und bei Basel mehrfach gefunden. Schweden bei Kristianstadt. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa und Massachusetts. Portoriko (Antillen). Brasilien im Staate Ceará. — Australien: Im Finke-Fluß, Zentral-Australien.

Die in Australien gefundenen Formen haben mitunter 2 Oogonien nebeneinander und weichen in den Ausmaßen um ein Geringes von den oben angegebenen ab; der Unterschied in der Größe der vegetativen Zellen der weiblichen und männlichen Fäden war hier geringer.

fa. *subclusum* (Wittr.) Hirn hält TIFFANY (1926) nur für eine ökologische Abweichungsform, die er auch in dem Material aus Iowa feststellte.

Oe. inversum ist durch die tiefe Lage des Kreisrisses am Oogonium gut gekennzeichnet; das ihm in dieser Hinsicht gleichende *Oe. undulatum* ist nannandrisch und auch sonst leicht zu unterscheiden. Die kapitellierten vegetativen Zellen und die halbkugeligen Basalzellen geben weitere gute Merkmale für die Art.

105. *Oe. infimum* TIFFANY (Fig. 187)

TIFFANY 1924, S. 183, T. II, Fig. 6-9; 1926, S. 95, T. VI, Fig. 59-62; 1930, S. 101, T. XXXIII, Fig. 289-292; 1937 II, S. 48, T. 20, Fig. 294-296.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, kugelrund oder fast kugelig, mitunter im Basalteil ausgezogen, dadurch fast birnförmig-kugelig erscheinend, durch einen Kreisriß im alleruntersten Teil sich öffnend; Oosporen kugelrund oder fast kugelig, mit glatter Membran; männliche Pflanzen wenig dicker als die weiblichen; Antheridien 1- bis 10zellig mit 2 Spermatozoiden; vegetative Zellen deutlich kapitelliert; Basalzellen fast halbkugelig, nicht verlängert. Die Algenfäden sind nicht selten mit Kalk inkrustiert.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 12-18 zu 60-140 μ , des männlichen 16-20 zu 60-140 μ ; Oogonien 40-48 zu 41-50 μ ; Oosporen 40-44 zu 38-42 μ ; Antheridien 14-20 zu 8-12 μ ; Basalzellen 30-42 zu 16-24 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Iowa und Ohio.

Die Art ist besonders durch den sehr tief gelegenen Kreisriß des Oogoniums gekennzeichnet, weiter durch die kapitellierten vegetativen Zellen.

TIFFANY (1924) fand, daß die äußere Schicht der Oosporenmembran in nicht ganz reifem Zustand leicht gewellt erscheint; doch ist keine ausgesprochene Faltung vorhanden, die die Art zu den mit gefalteter Oosporenwand stellen würde.

106. *Oe. Howei* TIFFANY (Fig. 188)

TIFFANY 1936a, S. 166, T. 1, Fig. 8-10; 1937 II, S. 48, T. 20, Fig. 297 bis 299.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig oder kugelförmig (seltener fast kugelförmig), mit sehr niedrigem Kreis-

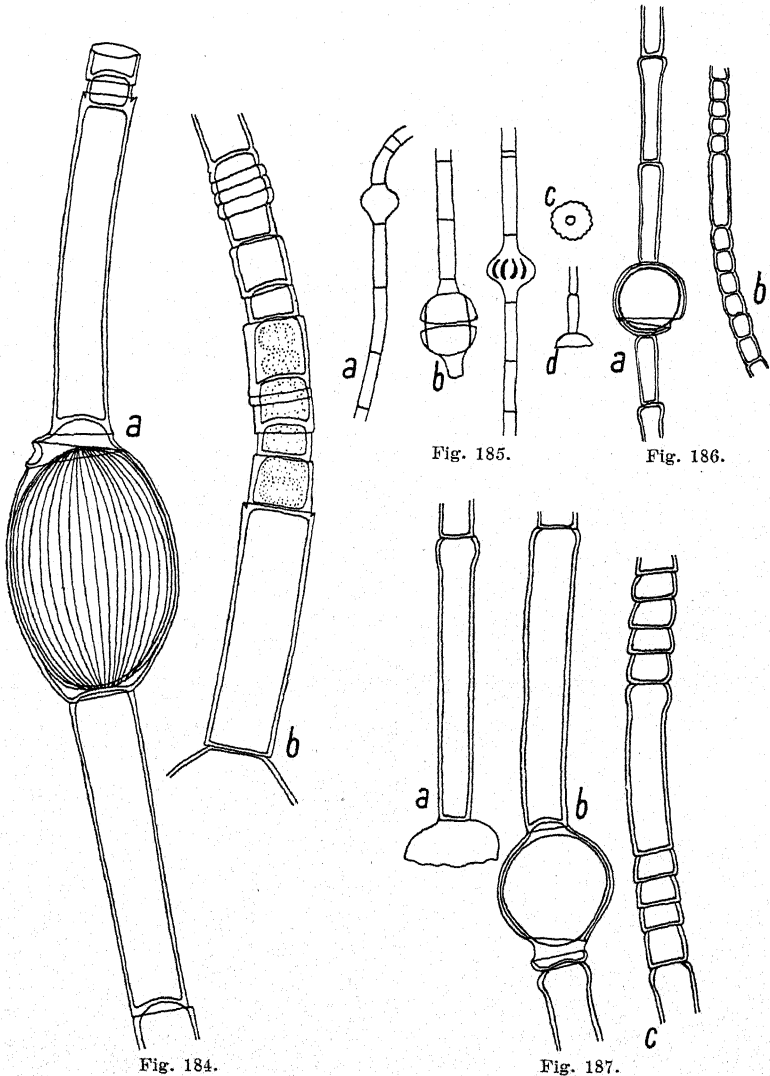


Fig. 184.

Fig. 187.

Fig. 184. *Oe. insigne*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 185. *Oe. excisum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 186. *Oe. inversum*. 300:1. (Original.)

Fig. 187. *Oe. infimum*. 300:1. (Nach HIRN.)

riß sich öffnend; Oosporen von der gleichen Form wie die Oogonien, diese ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien bis

20zellig oder auch einzeln, dann oft mit vegetativen Zellen abwechselnd, mit (?) 1 Spermatozoid; vegetative Zellen kapitelliert; Basalzellen halbkugelig oder niedergedrückt-kugelig.

Vegetative Zellen 8–14 zu 21–78 μ ;
Oogonien 27–36 zu 22–30 μ ; Oosporen
25–34 zu 20–27 μ ; Antheridien 9–11 zu
8–14 μ ; Basalzellen 16–23 zu 13–16 μ .

Verbreitung: Amerika: In einem Sumpf bei Arecibo auf Portoriko (Antillen). USA. im Staate Ohio.

Besonders durch den sehr tief liegenden Kreisriß des Oogoniums ist die Art *Oe. infimum* (Nr. 105) sehr ähnlich, besitzt aber kleinere Ausmaße als dieses und oft längere Serien der Antheridien (s. auch Nr. 107).

107. *Oe. Brittonii* TIFFANY (Fig. 189)

TIFFANY 1936a, S. 167, T. 1, Fig. 5–7; 1937 II, S. 47, T. 20, Fig. 300–302.

Monözisch; Oogonien zu 1 bis 4 hinter einander, kugelrund oder niedergedrückt-kugelig, mit einem sehr tief gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen von der gleichen Form wie die Oogonien, sie ganz oder fast ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien einzeln, hypogyn, fast hypogyn oder fast epigyn mit 1 Spermatozoid; vegetative Zellen deutlich kapitelliert; die Fäden häufig mit Kalk inkrustiert.

Vegetative Zellen 16–22 zu 20–65 μ ;
Oogonien 32–42 zu 30–36 μ ; Oosporen 30 bis 39 zu 29–32 μ ; Antheridien 16–18 zu 11–13 μ .

Verbreitung: Amerika: Bei Santurce und im Coamo-Bach auf Portoriko (Antillen).

Mit den diözischen *Oe. infimum* und *Oe. Howei* hat die Art den tief gelegenen Kreisriß des Oogoniums gemeinsam. Von den monözischen Arten ist *Oe. Brittonii* die bisher bekannte einzige mit diesem Merkmal. Auch durch die Ausmaße der Zellen und die Form der Oogonien und Oosporen ist es von den beiden diözischen Arten (Nr. 105, 106) unterschieden.

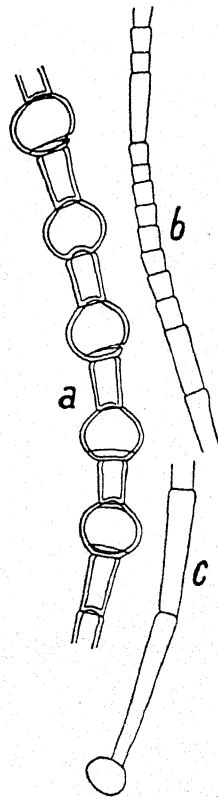


Fig. 188.
Oe. Howei. 240:1.
(Nach TIFFANY.)

108. *Oe. Howardii* WEST (Fig. 190)

G. S. WEST 1904, S. 281, T. 464, Fig. 1-5. — HIRN 1906, S. 16, T. III, Fig. 9. — TIFFANY 1930, S. 101, T. XXXIII, Fig. 293, 294; 1936a, S. 169, T. 1, Fig. 11, 12; 1937 II, S. 49, T. 20, Fig. 290, 291.

Syn.: *Oe. Howardii* var. *minus* (v. *minor*) TIFFANY 1930, S. 102, T. XXXIII, Fig. 294.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, kugelförmig oder fast kugelförmig, mit in der Mitte gelegenem Kreisriß (Deckel) sich öffnend; Oosporen kugelförmig, die Oogonien ausfüllend, mit glatter Zellwand; Antheridien bis 16zellig, mit zwei Spermatozoiden; vegetative Zellen deutlich kapitelliert; Basalzellen halbkugelförmig oder fast kugelförmig.

Vegetative Zellen 7-12 zu 18-42 μ ; Oogonien 26-33 zu (23-)26-33 μ ; Oosporen 21-30 zu 24-30 μ ; Antheridien 7-9 zu 5-14 μ ; Basalzellen 12-20 zu 10-13 μ .

Verbreitung: Amerika: West-Indien auf Barbados. USA. in den Staaten Ohio, Illinois, Florida, Oklahoma. Portoriko (Antillen) bei Coamo und im Flusse gleichen Namens, in einem kleinen Sumpf bei Santurce, zwischen Hatillo und Arecibo, sowie bei Jayaya.

Auf Grund der Funde auf Portoriko hat TIFFANY (1936a) die v. *minus*, die er (1927) nach dem Material aus Illinois aufgestellt hatte, eingelesen.

109. *Oe. pratense* TRANSEAU (Fig. 191)

TRANSEAU 1914, S. 297, T. XXIX, Fig. 9-12. — COLLINS 1918, S. 66. — TIFFANY 1926, S. 96, T. I, Fig. 10, 11; 1930, S. 102, T. XXXIV, Fig. 298, 299; 1937 II, S. 49, T. 21, Fig. 325, 326.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, fast niedergedrückt-kugelförmig oder breit birnförmig-kugelförmig, mit schmalen aber deutlichem, in der Mitte gelegenem Kreisriß sich öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelförmig oder fast kugelförmig, die Oogonien ganz oder fast ganz füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 2zellig, in der Regel mit vegetativen Zellen abwechselnd, mit 1 Spermatozoid; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 10-17 zu 35-95 μ , des männlichen 8-15 zu 32-82 μ ; Oogonien 33-40 zu 35-50 μ ; Oosporen 32-38 zu 28-35 μ ; Antheridien 10-14 zu 13-18 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Illinois, Iowa, Ohio, Alabama, Mississippi, Michigan.

Von *Oe. latiusculum* (Nr. 110) ist *Oe. pratense* an der schmalen Kreisrißöffnung und den nicht kapitellierten (zylindrischen)

vegetativen Zellen zu unterscheiden. Von *Oe. Howardii* (Nr. 108) trennt es außerdem die größere Gestalt. Die Basalzellen sind stets verlängert. Die diözische Form unterscheidet es von den sonst ähnlichen *Oe. acmandrium* (Nr. 111) und *Oe. psaeptomatosporem* (Nr. 112). TIFFANY (1926) fand *Oe. pratense* in Nordwest-Iowa von Juni bis August in Tümpeln, Teichen und Kanälen.

110. *Oe. latiusculum* TIFFANY (Fig. 192)

TIFFANY 1924, S. 182, T. III, Fig. 4-6; 1926, S. 96, T. VI, Fig. 72-74; 1930, S. 102, T. XXXIII, Fig. 287, 288; 1937 II, S. 75, T. 20, Fig. 292, 293.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, kugelrund bis eillipsoidisch-kugelig, mit einem in der Mitte gelegenen, sehr weiten Kreisriß sich öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese fast oder vollständig ausfüllend, mit glatter Membran; die männlichen Pflanzen wenig breiter als die weiblichen; Antheridien 1zellig, gewöhnlich abwechselnd mit einer einzigen vegetativen Zelle, mit einem Spermatozoid; vegetative Zellen deutlich kapitelliert; Basalzellen fast halbkugelig, nicht verlängert. Die Fäden sind oft mit Kalk inkrustiert.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 10-18 zu 16-40 μ , männliche 14-20 zu 16-40 μ ; Oogonien 32-36 zu 32-40 μ ; Oosporen 28-32 zu 28-34 μ ; Antheridien 14-18 zu 12-20 μ ; Basalzellen 16-24 zu 12-16 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Mississippi, Alabama, Kentucky, Indiana, Florida. Portoriko (Antillen).

Die Art ist durch den breiten Kreisriß, die Form der vegetativen Zellen, die einzelligen, mit einer vegetativen Zelle abwechselnden Antheridien und die fast halbkugelige Basalzelle gut gekennzeichnet. Durch diese Merkmale ist sie leicht von *Oe. pratense* (Nr. 109), *Oe. acmandrium* (Nr. 111), *Oe. psaeptomatosporem* (Nr. 112) und *Oe. capitellatum* (Nr. 116), von den drei letzteren auch durch den diözischen Charakter zu unterscheiden.

111. *Oe. acmandrium* ELFVING (Fig. 193)

In HIRN 1895, S. 11, 13; 1900, S. 150, T. XXXIII, Fig. 120. — SILFVENIUS 1903, S. 12. — TIFFANY 1930, S. 103, T. XXXIV, Fig. 300; 1937 II, S. 48, T. 19, Fig. 285.

Syn.: *Oe. laeve* WITTRICK ex p.; HIRN 1895, S. 11.

Monözisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, niedergedrückt-kugelig oder fast kugelig, mit einem schmalen, in der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelig

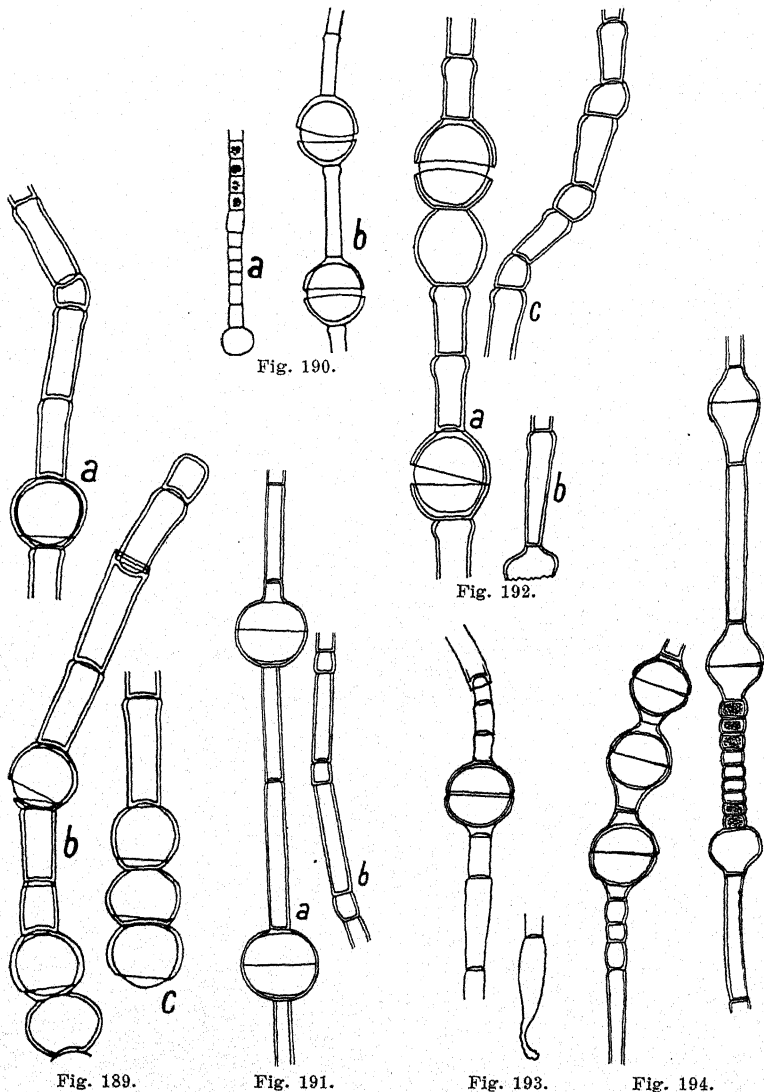


Fig. 189. *Oe. Brittonii*. 240:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 190. *Oe. Howardii*. 240:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 191. *Oe. pratense*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 192. *Oe. latiusculum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 193. *Oe. acmandrium*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 194. *Oe. psaegetosporum*. 300:1. (Nach NORDSTEDT.)

oder fast kugelig, die Oogonien ganz oder fast ganz ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 3zellig, fast epigyn, epigyn oder hypogyn, oft endständig, mit 1 Spermatozoid; Basalzelle verlängert.

Vegetative Zellen 7-10 zu 30-80 μ ; Oogonien 30-35 zu 28-38 μ ; Oosporen 28-33 zu 25-29 μ ; Antheridien 8-10 zu 10-15 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden Prov. Härjedalen und in Torne Lappmark. Finnland im Hormasjö und im Outamo-Sund, in der Nähe von Åbo und Huttoja bei Tükse. — Amerika: USA. in den Staaten Illinois und Massachusetts (Woods Hole). — Asien: Indien (TIFFANY 1930). Südwest-China (SKUJA 1937).

Von *Oe. pratense* (Nr. 109) ist *Oe. acmandrium* durch den monözischen Charakter, von *Oe. psaeognatosporum* (Nr. 112) durch die Form der Oogonien und die wenigzelligen Antheridien unterschieden.

112. *Oe. psaeognatosporum* NORDSTEDT (Fig. 194)

NORDSTEDT 1877, S. 24, T. 3, Fig. 1-3. — BORGENSEN 1899, S. 335; 1901, S. 248. — HIRN 1900, S. 150, T. XXIII, Fig. 121; 1906, S. 47. — HEERING 1914, S. 211, Fig. 320. — TIFFANY 1930, S. 103, T. XXXIV, Fig. 301; 1937 II, S. 49, T. 19, Fig. 279.

Monözisch; Oogonien einzeln oder in Reihen zu 2 bis 5, breit birnförmig-kugelig, sich mit einem in der Mitte gelegenen, schmalen aber deutlichen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelig bis kugelig, den angeschwollenen Teil des Oogoniums ausfüllend, mit glatter (?) Membran; Antheridien bis 15zellig, mit etwas angeschwollenen Zellen mit je 1 Spermatozoid.

Vegetative Zellen 9-10 zu 56-80 μ ; Oogonien 28-33 zu 33-40 μ ; Oosporen 27-31 zu 24-27 μ ; Antheridien 9-12 zu 6-10 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden im Feringesjö bei Näsing, Prov. Härjedalen und Bohuslän. Dänemark auf den Färöer-Inseln bei Sandö, Grothusvatn. — Amerika: USA. im Staate Wyoming.

Von *Oe. acmandrium* (Nr. 111) durch die Form der Oogonien und die oft langen Serien der Antheridien unterschieden.

Die von NORDSTEDT (l. c.) beschriebene Punktierung der Oosporenmembran führt HIRN (1900) auf eine zufällige Ablagerung zurück, da er sie auch bei reifen Oosporen nicht finden konnte. Die Art ist besonders an der Form der Oogonien gut kenntlich.

113. *Oe. minus* WITTRÖCK (Fig. 195)

WITTRÖCK 1874, S. 9. — HIRN 1895, S. 11; 1900, S. 151, T. XXIII, Fig. 122; 1906, S. 43. — HEERING 1914, S. 212, Fig. 321, 333. — PRINTZ 1915, S. 61. — TIFFANY 1930, S. 103, T. XXXIV, Fig. 302; 1937 II, S. 75, T. 23, Fig. 368.

Syn.: *Oe. punctato-striatum* var. *minor* WITTRÖCK 1870, S. 123. — *Oe. spirogranulatum* SCHMIDLE 1894, S. 43, T. 7, Fig. 1.

Monözisch; Oogonien einzeln, birnförmig-kugelig oder niedergedrückt-kugelig, mit einem in der Mitte gelegenen breiten und deutlichen Kreisriß und Deckel sich öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien bis 10zellig, fast epigyn oder fast hypogyn, seltener verstreut, mit etwas angeschwollenen Zellen mit je 1 Spermatozoid; vegetative Zellen leicht kapitelliert; Zellwand der vegetativen Zellen und der Oogonien spiralig punktiert; Basalzellen niedergedrückt-kugelig oder fast halbkugelig, mit längsgefalteter Membran.

Vegetative Zellen 9–13 zu 30–78 μ ; Oogonien 34–46 zu 28–42 μ ; Oosporen 30–42 zu 26–36 μ ; Antheridien 9–13 zu 3–5 μ ; Basalzellen etwa 30 μ zu 18 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in Gräben bei Virnheim nahe Mannheim, in Holstein mehrfach gefunden. Böhmen. Finnland und Schweden an mehreren Stellen. Norwegen mehrfach, z. B. nördlich Trondheim (PRINTZ). Irland. Lettland. Rußland. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusets (Woods Hole) und Michigan.

Oe. minus ist eine von den wenigen Arten mit spiralig punktierten Zellmembranen. Von *Oe. punctato-striatum* (Nr. 114) und *Oe. elegans* (Nr. 212) unterscheidet es sich außer durch den monözischen Charakter durch die kleineren Ausmaße.

HIRN (1900) erkannte die spiralig angeordneten Punkte der Zellmembran als Gallertporen, durch die der Faden mit einer sehr dünnen Schleimschicht überzogen wird. HIRN (l. c.) vermutet, daß die Falten der Basalzelle durch zwei Reihen ebensolcher Poren gebildet sind.

114. *Oe. punctato-striatum* DE BARY (Fig. 196)

DE BARY 1854, S. 47, T. 2, Fig. 15, 16. — WITTRÖCK 1874, S. 34; 1878, S. 139. — NORDSTEDT 1877, S. 29. — KIRCHNER 1878, S. 57. — HIRN 1895, S. 19; 1900, S. 152, T. XXIII, Fig. 123; 1906, S. 48. — SCHMIDT 1905,

S. 65. — HEERING 1914, S. 202, Fig. 289. — TIFFANY 1930, S. 104, T. XXXIV, Fig. 303, 304; 1937 I, S. 12; 1937 II, S. 27, T. 23, Fig. 364, 365.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, niedergedrückt-kugelig, sich durch einen sehr breiten, deutlichen Kreisriß in der Mitte mit einem Deckel öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelig, die Oogonien nicht völlig ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien bis 10zellig, Zellen wenig angeschwollen mit je 1 Spermatozoid; vegetative Zellen und Oogonien spiralig punktiert; Basalzellen niedergedrückt-kugelig oder fast halbkugelig, mit längsgefalteter Zellwand; vegetative Zellen der weiblichen Fäden etwas stärker als die der männlichen.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 18–22 zu 38–128 μ ; des männlichen 16–19 zu 33–108 μ ; Oogonien 48–55 zu 38–48 μ ; Oosporen 40–51 zu 35–42 μ ; Antheridien 16–19 zu 6–12 μ , Basalzellen 28–31 zu 21–25 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Mark Brandenburg, besonders in der Umgegend von Berlin (Grunewald) in moorigen oder torfigen Gräben und in der Lüneburger Heide, z. B. bei Soltau. Finnland im Hermsjö bei Lojo, in der Nähe von Åbo und Helsinki. Norwegen in Telemarken bei Hittendal. Schweden an mehreren Orten. Lettland. England. Irland. Frankreich. Rußland. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Illinois, Florida, Michigan. Britisch-Kolumbien. Grönland. Brasilien, in den Staaten São Paulo und Minas Geraës. — Australien.

Die Art ist anscheinend sehr verbreitet. Auch in Deutschland wurden vielfach vegetative Pflanzen gefunden, die nur wegen Fehlens der Fortpflanzungszellen nicht sicher bestimmt werden konnten.

115. *Oe. spirostriatum* TIFFANY (Fig. 197)

TIFFANY 1936, S. 2, T. 1, Fig. 8–9; 1937 II, S. 75, T. 23, Fig. 366, 367.

Monözisch; Oogonien einzeln, niedergedrückt-kugelig, Kreisriß über der Mitte, breit; Oosporen niedergedrückt-kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien nicht ausfüllend; Antheridien einzeln, mit vegetativen Zellen abwechselnd, nahe den Oogonien oder verstreut stehend mit 1 (?) Spermatozoid; Membran der vegetativen Zellen, der Oogonien und Antheridien spiralig punktiert; Basalzellen niedergedrückt-kugelig bis halbkugelig oder fast kugelig, in der Längsrichtung gefaltet; vegetative Zellen kapitelliert.

Vegetative Zellen 16–24 zu 50–160 μ ; Oogonien 49–56 zu 40–50 μ ; Oosporen 40–47 zu 34–40 μ ; Antheridien 20–23 zu 17–20 μ ; Basalzellen 27–34 zu 22–24 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Florida bei Buckingham, Sears, Arcadia und La Belle in Gräben und Sümpfen.

Am nächsten steht die Art *Oe. punctatostriatum* (Nr. 114); sie ist aber monözisch und unterscheidet sich durch die Lage des Kreisrisses der Oogonien und die kapitellierten vegetativen Zellen deutlich von dieser.

116. *Oe. capitellatum* WITTROCK (Fig. 198)

WITTROCK 1874, S. 7. — HIRN 1895, S. 11; 1900, S. 149, T. XXIII, Fig. 118; 1906, S. 32. — HEERING 1914, S. 211, Fig. 312. — MÜNSTER-STROM 1920, S. 129–142. — SKVORTZOW 1926, S. 421. — TIFFANY 1930, S. 104, T. XXXIV, Fig. 315; 1937 I, S. 8; 1937 II, S. 76, T. 20, Fig. 306, 307.

Syn.: *Oe. piliferum* WITTROCK.

Monözisch; Oogonien einzeln, kaum oder deutlich niedergedrückt-kugelig, sich mit einem schmalen aber deutlichen, in der Mitte gelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen niedergedrückt, die Oogonien fast oder ganz ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 2zellig, fast epigyn oder hypogyn, seltener verstreut, mit 1 (?) Spermatozoid; vegetative Zellen kapitelliert; Basalzellen fast halbkugelig, Endzellen haarförmig verlängert.

Vegetative Zellen 6–9 zu 20–60 μ ; Oogonien 20–25 zu 17–23 μ ; Oosporen 18–23 zu 15–19 μ ; Antheridien 6–7 zu 8–9 μ ; Basalzellen 16–18 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Europa: In Nordeuropa anscheinend weit verbreitet. Dänemark auf den Färöer-Inseln, Sandö, Skopen. Schweden und Finnland mehrfach gefunden. — Asien: Nord-Mandschurei, Turkestan, Burma, Südwest-China (SKUJA 1937) und im Kaukasus am Kasbeck (MÜNSTER-STROM). — Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Illinois, Mississippi, Alabama, Florida, Oklahoma. Britisch-Kolumbien. Brasilien im Staate Ceará.

Das Hauptmerkmal der Art, das sie nur mit wenigen anderen teilt, sind die am oberen Ende kopfig verbreiterten (kapitellierten) vegetativen Zellen. Sehr ähnlich ist die Art dem *Oe. sphaerandrium* (Nr. 140), das ebenfalls kapitellierte Zellen, halbkugelige Basalzellen und die langen, borstenförmigen Endzellen besitzt, sich aber durch die höhere Lage des Kreisrisses des Oogoniums

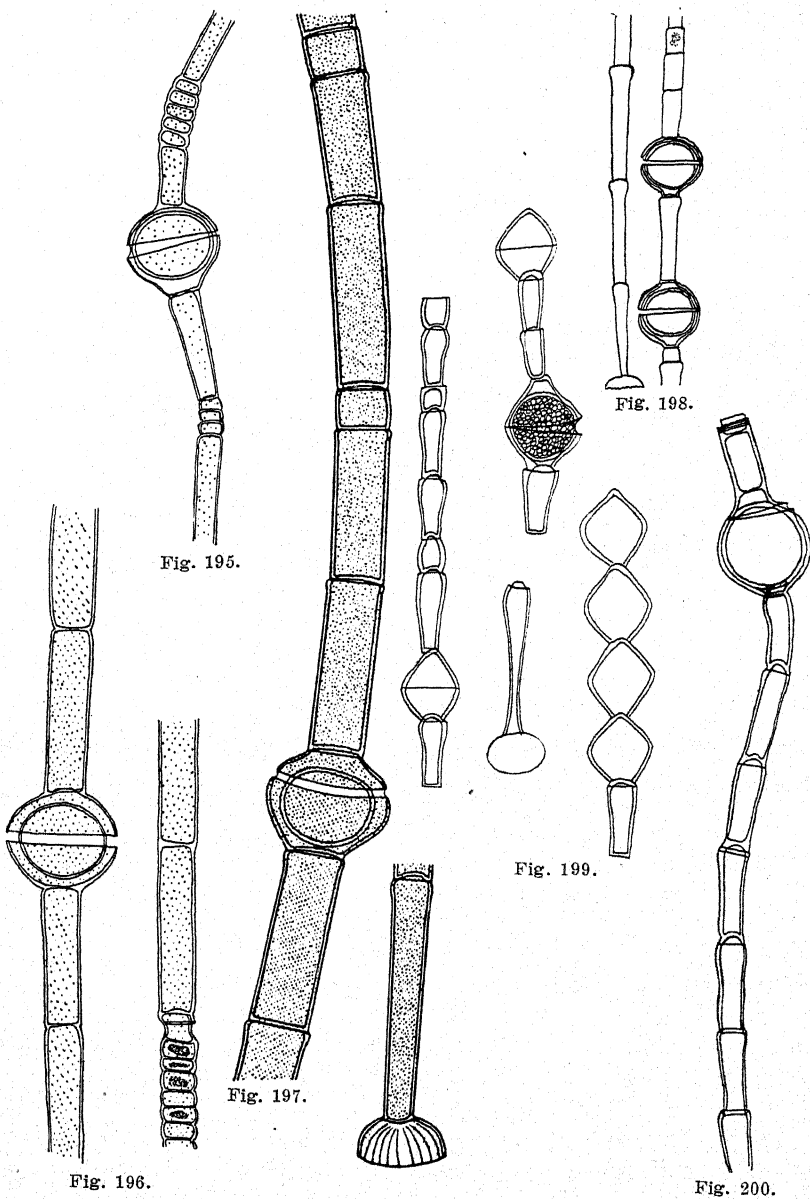


Fig. 195. *Oe. minus* 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 196. *Oe. punctostriatum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 197. *Oe. spirostriatum* 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 198. *Oe. capitellatum*. 300:1. (Nach WITROCK.)
 Fig. 199. *Oe. quadratum*. 300:1. (Nach HALLAS.)
 Fig. 200. *Oe. bohemicum*. 300:1. (Nach HIRN.)

unterscheidet, auch sind die vegetativen Zellen bei *Oe. sphaerandrium* etwas kürzer. Bei *Oe. quadratum* (Nr. 117) sind die Oogonien und Oosporen eckig-kugelig.

117. *Oe. quadratum* HALLAS (Fig. 199)

HALLAS 1905, S. 405, Fig. 12. — HIRN 1906, S. 19, T. III, Fig. 10. — HEERING 1914, S. 211. — TIFFANY 1930, S. 105, T. XXXIV, Fig. 306-308.

Monözisch; Oogonien 1- bis 4zellig, eckig-kugelig, sich durch einen in der Mitte gelegenen Kreisriß mit einem Deckel öffnend; Oosporen eckig-kugelig, jedoch in der Längsrichtung nicht abgeplattet, die Oogonien ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien einzellig, meist mit vegetativen Zellen abwechselnd; vegetative Zellen kapitelliert. Basalzellen halbkugelförmig.

Vegetative Zellen 5-12 zu 25-140 μ ; Oogonien 22-28 zu 28-33 μ ; Oosporen 20-26 zu 26 μ ; Antheridien 10-12 zu 12-14 μ ; Basalzellen 7-12 zu 6-9 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark im botanischen Garten von Kopenhagen.

Obgleich die Art bisher nicht wiedergefunden wurde, ist sie als gute Art anzusehen. Sie scheint *Oe. psaegetosporum* (Nr. 112) verwandt zu sein, doch hat letzteres keine halbkugeligen Basalzellen (HIRN 1906). Von *Oe. capitellatum* (Nr. 116) unterscheidet sich *Oe. quadratum* außer durch die Form der Oogonien und Oosporen durch die oft längeren vegetativen Zellen.

118. *Oe. bohemicum* HIRN (Fig. 200)

HIRN 1900, S. 169, T. XXVII, Fig. 154; 1906, S. 29. — HANSGIRG 1901, S. 1. — HEERING 1914, S. 216, Fig. 327. — TIFFANY 1926, S. 101, T. III, Fig. 30; 1930, S. 105, T. XXXVI, Fig. 344; 1937 II, S. 76, T. 20, Fig. 305.

Monözisch; Oogonien einzeln, kugelig oder fast birnförmig-kugelig, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit einem Deckel öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese ausfüllend; Antheridien 1- bis 4-zellig, fast epigyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; vegetative Zellen kapitelliert.

Vegetative Zellen 10-16 zu 21-66 μ ; Oogonien 42-45 zu 46-49 μ ; Oosporen 40-43 zu 40-43 μ ; Antheridien 9-10 zu 5-7 μ .

Verbreitung: Europa: Bei Lomnic in der Nähe von Wittinau in Böhmen (HANSGIRG, HIRN). Deutschland in Niederdonau. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Illinois, Oklahoma.

Im amerikanischen Material aus Iowa stellte TIFFANY (l. c.) die durch horizontale Teilung entstehenden 2 Spermatozoiden fest; hier waren die Oogonien immer kugelförmig.

119. *Oe. mitratum* HIRN (Fig. 201)

HIRN 1895, S. 22, T. 1, Fig. 7; 1900, S. 302, T. XXIV, Fig. 132; 1906, S. 44. — SILFVENIUS 1903, S. 15. — HEERING 1914, S. 224, Fig. 347. — TIFFANY 1930, S. 105, T. XXXVI, Fig. 334, 335; 1937 II, S. 49, T. 19, Fig. 270, 271.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder bis zu 4 hintereinander, kugelförmig oder fast kugelig, sich durch einen schmalen aber deutlichen, über der Mitte oder hoch gelegenen Kreisriß mit einem Deckel öffnend; Oosporen kugelförmig, seltener fast kugelig, die Oogonien füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 5zellig, fast epigyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; vegetative Zellen meist breit kapitelliert.

Vegetative Zellen 5–10 zu 18–80 μ ; Oogonien 18–24 zu 20–28 μ ; Oosporen 17–23 zu 17–22 μ ; Antheridien 6–9 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in Sümpfen zwischen Greifenstein und Wörtern in Niederdonau. Finnland in Lappmark. Schweden bei Marstrand. Estland, Insel Ösel. — Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Ohio, Nord-Carolina, Oklahoma, Massachusetts. — Asien: Südwest-China (SKUJA 1937).

Die bisher unvollständig bekannte, von HIRN (1900) als zweifelhaft monözisch angesehene Art stellte TIFFANY endgültig als diözisch-macrandrisch fest.

120. *Oe. Petri* WITTRÖCK (Fig. 202)

WITTRÖCK 1874, S. 6. — HIRN 1900, S. 154, T. XXIV, Fig. 127; 1906, S. 46. — WEST u. WEST 1902, S. 127. — HEERING 1914, S. 212. — TIFFANY 1930, S. 105, T. XXXVI, Fig. 332.

Monözisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, birnförmig oder birnförmig-kugelig, sich durch einen wenig über der Mitte liegenden, schwer sichtbaren Kreisriß mit einem Deckel öffnend; Oosporen mehr oder weniger niedergedrückt-kugelig, die Oogonien im angeschwollenen Teil füllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 2zellig, fast epigyn oder epigyn oder hypogyn mit 1 Spermatozoid; Basalzellen verlängert; Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen 6–7 zu $32\text{--}48\mu$; Oogonien 21–24 zu $22\text{--}29\mu$; Oosporen 20–23 zu $16\text{--}19\mu$; Antheridien 5–7 zu 9–11.

Verbreitung: Europa: Deutschland (WITTRICK, ohne nähere Angabe). Irland. Schweden bei Uppsala. In Galizien (GUTWINSKI 1897). Lettland, Klaukanu ezers, vereinzelt. — Asien: Auf der Insel Ceylon (WEST und WEST).

Die birnförmige Gestalt der Oogonien kommt nach HIRN (1900) oft durch eine stärkere Entwicklung des Basalteils des Oogoniums zustande.

121. *Oe. trioicum* WORONICHIN

WORONICHIN 1923, S. 99; 1926, S. 183ff. — TIFFANY 1930, S. 106.

Diözisch, macrandrisch oder monözisch, Oogonien einzeln oder bis 3 hintereinander, oft endständig, ellipsoidisch, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit einem Deckel öffnend; Oosporen ellipsoidisch oder fast eiförmig, mit glatter Membran, schwach violett gefärbt; Antheridien 1- bis 6zellig, im monözischen Faden hypogyn, im männlichen verstreut oder endständig; Endzellen rundlich abgestutzt; Basalzellen verjüngt.

Männliche Pflanzen $130\text{--}330\mu$ lang; vegetative Zellen 4–5 zu $12\text{--}22\mu$; Oogonien 25–27 zu $13\text{--}16\mu$; Oosporen 20–21 zu 14μ ; Antheridien 4 zu 3μ .

Verbreitung: Europa: Kaukasus bei Baku und in der Nähe des Dorfes Olchawka im Distrikt Lenkoran in der Uferzone des Morzo.

Oe. trioicum gehört nach WORONICHIN zu den wenigen Arten, die diözisch und monözisch auftreten können. Leider fehlt eine die Beschreibung ergänzende Abbildung, die auch zur richtigen Bewertung der angegebenen Maße führen könnte. Oogonien und Oosporen sind anscheinend breiter als hoch, d. h. quer-ellipsoidisch.

122. *Oe. Welwitschii* WEST und WEST (Fig. 203)

WEST u. WEST 1897, S. 5. — HIRN 1900, S. 174, T. XXVIII, Fig. 162. — TIFFANY 1926, S. 97, T. IV, Fig. 41–42; 1930, S. 106, T. XXXVII, Fig. 351, 352; 1937 II, S. 51, T. 21, Fig. 334, 335.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder bis zu 3 hintereinander, fast eiförmig-kugelig, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht immer ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridium 2 zellig.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 20–28 zu 25–84 μ ,
des männlichen 17–20 zu 35–80 μ ; Oogonien 43–50 zu 43–52 μ ;
Oosporen 35–43 zu 35–42 μ ; Antheridien 16–18 zu 7–9 μ .

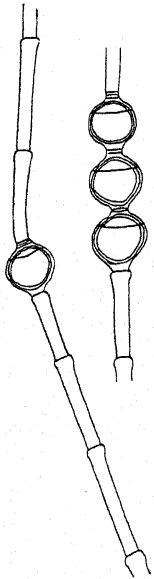


Fig. 201.

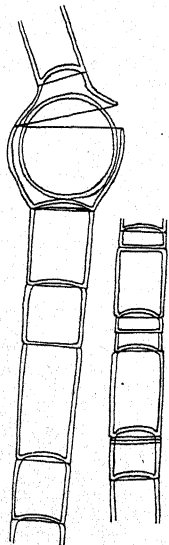


Fig. 203.

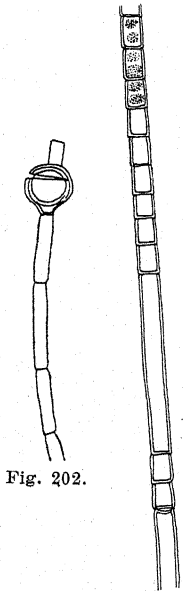


Fig. 202.

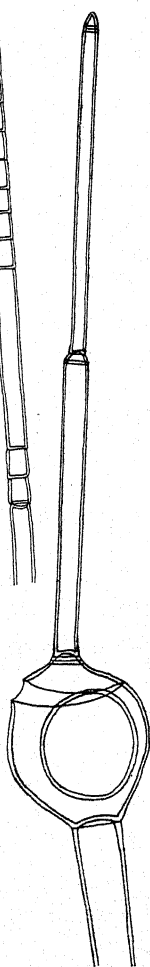


Fig. 204.

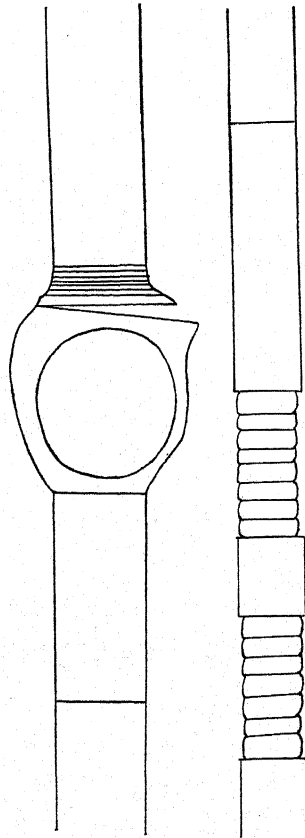


Fig. 205.

- Fig. 201. *Oe. mitratum*. 300:1. (Nach HIRN.)
Fig. 202. *Oe. Petrii*. 300:1. (Nach HIRN.)
Fig. 203. *Oe. Welwitschii*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
Fig. 204. *Oe. iowense*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
Fig. 205. *Oe. dioicum*. 300:1. (Nach CARTER.)

Verbreitung: Afrika: Angola im Lifune bei Libongo. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Illinois und Alabama.

123. *Oe. iowense* TIFFANY (Fig. 204)

TIFFANY 1924, S. 181, T. III, Fig. 1-3; 1926, S. 97, T. VI, Fig. 69-71; 1930, S. 106, T. XXXVII, Fig. 353-355; 1937 II, S. 51, T. 21, Fig. 331-333.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, kugelförmig oder ellipsoidisch-kugelförmig, sich durch einen hoch gelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese nicht immer vollständig ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 25zellig mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen in der Regel verlängert.

Vegetative Zellen 10-16 zu 44-100 μ ; Oogonien 52-60 zu 60-80 μ ; Oosporen 45-56 zu 50-64 μ ; Antheridien 10-12 zu 10-20 μ ; Basalzellen 16-24 zu 60-80 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Ohio, Kentucky, Indiana und Florida in Sümpfen, Drainage-Gräben und Buchten von Seen und Flüssen.

Oe. iowense ist besonders durch die zur Breite der vegetativen Zellen sehr großen Oogonien gekennzeichnet. Diese sind noch größer als bei *Oe. Welwitschii* (Nr. 122).

124. *Oe. dioicum* CARTER (Fig. 205)

CARTER 1858, S. 3, Fig. 1-2, 5-8, 13-16. — HIRN 1900, S. 175, T. XXVIII, Fig. 163. — TIFFANY 1930, S. 107, T. XXXVII, Fig. 356, 357.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig-kugelförmig sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen kugelförmig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran; weibliche Fäden etwas stärker als die männlichen; Antheridien 10- bis 20zellig, mit (?) 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens etwa 32 zu 80-110 μ , des männlichen etwa 28 zu 70-95 μ ; Oogonien etwa 82 zu 92 μ .

Verbreitung: Asien: In den Süßwassertümpeln bei Bombay in Indien.

Trotz der wahrscheinlich schematischen und fehlerhaften Abbildung CARTERS hält HIRN (1900) *Oe. dioicum* für eine gute Art, die mit keiner bekannten Art vergleichbar ist und am nächsten *Oe. Pringsheimii* (Nr. 126) und *Oe. Welwitschii* (Nr. 122) stehen dürfte.

JAO (1934/35) gibt der folgenden Art eine Beschreibung, die sie der CARTERSchen Art sehr nahe erscheinen läßt. Wegen der unvollständigen Beschreibung CARTERS für *Oe. dioicum* hält JAO aber die Entscheidung, ob es sich bei der von ihm beschriebenen Art um dieselbe handelt, nicht für möglich. Deshalb werden auch hier *Oe. dioicum* CARTER und *Oe. peipingense* JAO noch getrennt beschrieben.

125. *Oe. peipingense* JAO (Fig. 206)

JAO, Chin-Chih 1934/35, S. 58, T. X, Fig. 4-8.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig, sich durch einen hoch gelegenen, schmalen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen kugelig, sehr selten fast kugelig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 2- bis 5- oder (?) mehrzellig, oft abwechselnd mit vegetativen Zellen, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen mitunter angeschwollen; Endzellen kurz abgestumpft oder mit einer langen Borste (Seta) versehen.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 16-29 zu 55-160 μ , des männlichen 16-26 zu 55-122 μ ; Oogonien 61-68 zu 71-96 μ ; Oosporen 51-61 zu 51-66 μ ; Antheridien 17-23 zu 13-23 μ ; Basalzellen 19-32 zu 96-103 μ , Seta 310-378 μ lang.

Verbreitung: Asien: China in einem Stadtgraben bei Peiping.

Über die Stellung der Art zu *Oe. dioicum* (Nr. 124) vergleiche oben. Von *Oe. Welwitschii*, *Oe. iowense* und *Oe. Pringsheimii* (Nr. 122, 123, 126) unterscheidet sich *Oe. peipingense* durch die einzeln stehenden Oogonien, die größeren Ausmaße und die lange Seta der Endzelle. Wo diese nicht vorhanden ist, dürfte sie abgestoßen sein (s. S. 1).

126. *Oe. Pringsheimii* CRAMER; WITTRÖCK (Fig. 207, 208)

CRAMER 1859, S. 17, T. 1, Fig. C 1-4. — WITTRÖCK 1870, S. 135; 1874, S. 33, T. 1, Fig. 16, 17. — HIRN 1900, S. 170, T. XXVII, Fig. 155; 1906, S. 47. — COLLINS 1909, S. 246. — LEMMERMAN 1909, S. 17, T. I, Fig. C 1-4. — HEERING 1914, S. 202, Fig. 284. — BORGE 1925, S. 12. — TIFFANY 1926, S. 98, T. V, Fig. 45, 46; 1930, S. 107, T. XXXV, Fig. 325, 326; 1937 II, S. 50, T. 21, Fig. 312, 313.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder 2 bis 6 hintereinander, fast verkehrt-eiförmig-kugelig, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen kugelig, die Oogonien fast ausfüllend, mit glatter, häufig verdickter Membran; weibliche Fäden etwas dicker als die männlichen; Antheridien

bis 10zellig, oft mit vegetativen Zellen abwechselnd, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert; Endzellen kurz zugespitzt oder abgestumpft.

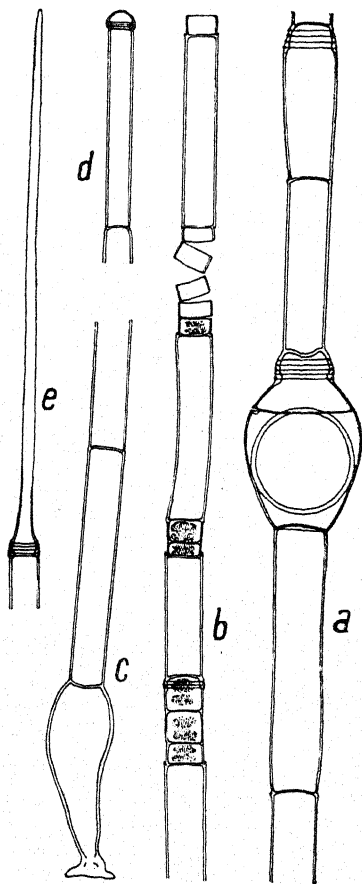


Fig. 206.

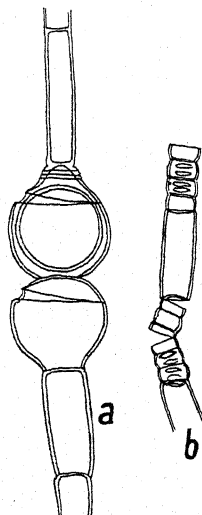


Fig. 207.

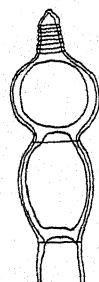


Fig. 208.

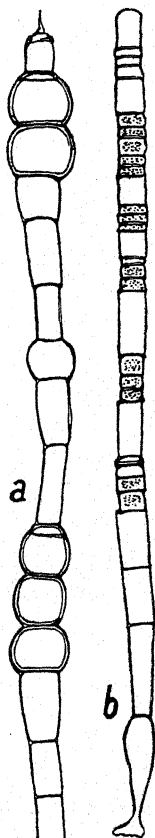


Fig. 209.

Fig. 206. *Oe. peipingense* etwa 240:1. (Nach JAO.)

Fig. 207. *Oe. Pringsheimii*. 300:1. (Nach WITTRICK.)

Fig. 208. *Oe. Pringsheimii*. 300:1. (Nach HEERING.)

Fig. 209. *Oe. Pringsheimii* var. *brevius*. 240:1. (Nach JAO.)

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 14–20 zu 28–100 μ , des männlichen 12–16 zu 24–64 μ , Oogonien 35–43 zu 36–46 μ ; Oosporen 30–37 zu 30–37 μ , Antheridien 10–15 zu 6–9 μ .

Verbreitung: Europa: Nicht selten! (HEERING). Fundorte für Deutschland, Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland, Lettland, England, Schweiz, Italien mehrfach angegeben. —

Afrika: Südafrika in Namaqualand (FRITSCH und STEPHENS, 1921, S. 19). — Australien: Auf Neu-Seeland. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, New York, Pennsylvania, Florida, Ohio, Utah, Michigan, Indiana. Portoriko (Antillen). Brasilien bei Porto do Campo. — Asien: Afghanistan. China bei Wutschang, Prov. Hupeh (LI 1934), in der Provinz Kuangtung (LI 1935), bei Tsingtau, Prov. Schantung (LI 1936 und 1938).

Es ist auffällig, daß für Deutschland bisher keine bestimmten Fundorte angegeben wurden. LEMMERMAN gibt die Art auch nur für Italien aus der Riviera von Lentine auf Sizilien an (1909).

126a. var. *brevius* JAO (Fig. 209)

JAO, Chin-Chih 1934/35, S. 61, T. XI, Fig. 14–15.

Oogonien einzeln oder bis 3 hintereinander, niedergedrückt-kugelig oder fast verkehrt-eiförmig-kugelig; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien und diese ausfüllend; Stützzellen mehr oder weniger angeschwollen; Antheridien 2- bis 6zellig, oft mit vegetativen Zellen abwechselnd; Fäden ziemlich kurz; die unteren vegetativen Zellen in der Regel schmaler und länger als die oberen; Basalzellen leicht angeschwollen und verlängert; Endzellen breit abgestutzt oder zugespitzt.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 13–22 zu 19–48 μ , des männlichen 10–19 zu 12–51 μ ; Oogonien 29–37 zu 26–38 μ ; Oosporen 26–34 zu 24–35 μ ; Stützzellen 16–26 zu 19–32 μ ; Antheridien 10–16 zu 6–10 μ ; Basalzellen 16–20 zu 57–64 μ .

Verbreitung: Asien: China in einem Bach bei Chunking, Prov. Szechwan.

Von der Art und var. *Nordstedtii* unterscheidet sich var. *brevius* durch die breiteren und kürzeren vegetativen Zellen und die Schwellung der Stützzellen.

126b. var. *Nordstedtii* WITTRÖCK (Fig. 210)

In WITTRÖCK und NORDSTEDT, Alg. exs. Nr. 8, 1877; Nr. 205a u. b, 1879. — HIRN 1900, S. 171, T. XXVII, Fig. 156–158; 1906, S. 47. — SCHMIDT 1905, S. 65. — HEERING 1914, S. 203. — MÜNSTER-STROM 1920, S. 143ff. — TIFFANY 1926, S. 98, T. V, Fig. 47; 1930, S. 108, T. XXXV, Fig. 327–330; 1937 I, S. 12; 1937 II, S. 50, T. 21, Fig. 314–317.

Syn.: *Oe. ciliare* DE NOTARIS 1868, S. 120. — *Oe. Franklinianum* WITTRÖCK in TILDEN, Amer. Alg. Nr. 2, 1894. — *Oe. Nordstedtii* WITTRÖCK 1872, S. 6, T. 1, Fig. 7, 8. — *Oe. Pringsheimii* var. *varians* NORDSTEDT 1888, S. 11, T. 1, Fig. 9. — *Oe. pachydermatosporum* NORDSTEDT in LEWIN,

1888, S. 18, T. 3, Fig. 36. — *Oe. Pringsheimii* var. *Nordstedtii* f. *Euganeorum* (WITTROCK) HIRN 1900, S. 172, T. XXVII, Fig. 159. — *Oe. Euganeorum* WITTROCK 1874, S. 39.

Oogonien einzeln oder zu zweit, sehr selten mehr; Oosporen die Oogonien nicht füllend; in allen Ausmaßen kleiner als die Stammform.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 10–16 zu 20–76 μ , des männlichen 9–15 zu 18–68 μ ; Oogonien 28–39 zu 36–45 μ ; Oosporen 26–34 zu 27–34 μ ; Antheridien 9–12 zu 8–9 μ .

Verbreitung: Europa: Anscheinend weit verbreitet. Deutschland in Freiburg i. Baden, in der Lüneburger Heide, bei Innsbruck (Tirol) im Lanzer See und a. O. Bei Veseli und Brüx in Böhmen. Polen bei Sucha in Galizien. Schweiz in der Nähe von Basel. Italien bei Parma. Spanien bei Vejer de la Frontera. Schweden bei Kristianstadt, Ekholmen und Österbyn in Gräben und Bächen. Norwegen bei Tuddal in Telemarken. Finnland bei Storby und in einem Teich bei Godby. — Amerika: USA. in den Staaten Minnesota, Californien, Indiana, Iowa, Illinois, Ohio, Michigan. Brasilien in den Staaten Parahyba und Matto Grosso. Argentinien in Patagonien. Grönland. — Asien: Auf der Insel Java. China bei Nantschang, Prov. Kiangsi. — Australien: Neu-Seeland im Tokano-Fluß, auf Samoa und Hawaii (Sandwich-Inseln).

TIFFANY (1930) hat die noch von HIRN (1900) gesondert gestellten Formen von Parma (Italien), Neu-Seeland und Hawaii eingezogen; diese unterscheiden sich in den Größenverhältnissen unwesentlich von var. *Nordstedtii*, doch ist die Form der Oogonien mitunter fast birnförmig-kugelig, auch kommen mehr als 2 Oogonien hintereinander vor. Der wünschenswerten Vereinfachung der Systematik wegen wurde die Einbeziehung TIFFANYS übernommen.

127. *Oe. abbreviatum* (HIRN) TIFFANY (Fig. 211)

HIRN 1900, S. 173, T. XXVII, Fig. 161. — TIFFANY 1930, S. 107, T. XXXV, Fig. 331 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 I, S. 7; 1937 II, S. 50, T. 21, Fig. 318.

Syn.: *Oe. Pringsheimii* var. *abbreviatum* HIRN.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig-kugelig; sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend. Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese beinahe ausfüllend, mit oft etwas verdickter, glatter Membran; Antheridien bis 10zellig, oft mit vegetativen Zellen abwechselnd,

mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert; Endzellen breit zugespitzt oder abgestumpft.

Vegetative Zellen 10–13 zu 15–39 μ ; Oogonien 28–32 zu 30–35 μ ; Oosporen 27–30 zu 27–30 μ .



Fig. 210a.

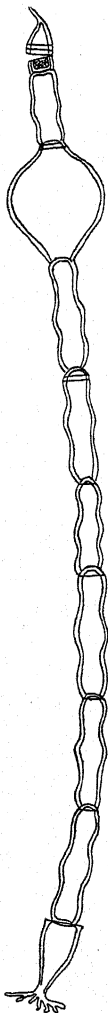


Fig. 212.



Fig. 211.

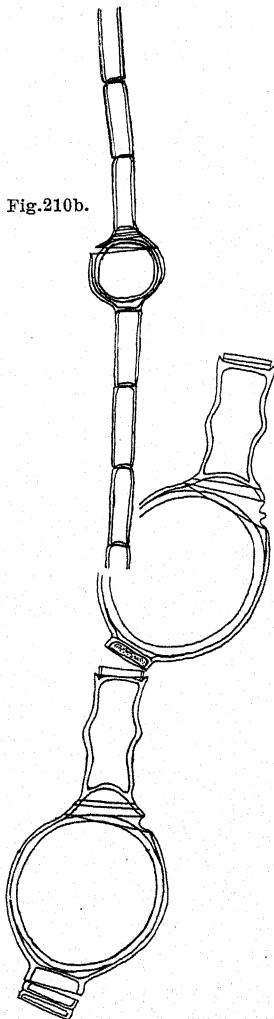


Fig. 210b.

Fig. 213.

Fig. 210. *Oe. Pringsheimii* var. *Nordstedtii*. 300:1. (Nach WITTROCK.)
 Fig. 211. *Oe. abbreviatum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 212. *Oe. nodulosum*. 300:1. (Nach WITTROCK.)
 Fig. 213. *Oe. commune*. 300:1. (Nach HIRN.)

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Indiana, Oklahoma. Portoriko (Antillen). Brasilien in einem Brunnen in Pirassununga im Staate São Paulo und in den Staaten Ceará, Parahyba und Matto Grosso.

Die wesentlich kleineren Ausmaße der Zellen und die einzeln stehenden, in der Form abweichenden Oogonien unterscheiden die Art von *Oe. Pringsheimii* (Nr. 126).

128. *Oe. nodulosum* WITTRÖCK (Fig. 212)

WITTRÖCK (II) 1872, S. 22, T. 1, Fig. 8–10; 1874, S. 13, T. 1, Fig. 2, 3. — BORGE 1899, S. 6, T. 1, Fig. 3. — HIRN 1900, S. 187, T. XXIX, Fig. 184; 1906, S. 44. — WEST u. WEST 1901, S. 15. — HEERING 1914, S. 218, Fig. 330. — TIFFANY 1930, S. 108, T. XXXIX, Fig. 374, 375; 1937 II, S. 74, T. 23, Fig. 370, 371.

Monözisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, verkehrt-eiförmig-kugelig oder seltener verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen kugelrund oder fast kugelig, seltener kugelig-ellipsoidisch, die Oogonien fast ausfüllend, mit glatter, meist verdickter Membran; Antheridien 1- bis 3zellig, fast epigyn oder hypogyn mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert, nicht eingeschnürt; Endzellen abgestumpft oder mit einer Spitze; vegetative Zellen mit zwei wellenförmigen Einschnürungen.

Vegetative Zellen 20–29 zu 30–140 μ ; Oogonien 48–57 zu 56–73 μ ; Oosporen 46–53 zu 49–56 μ ; Antheridien 18–25 zu 7–9 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden bei Stenstuga, Westerlans, Färjestaden und Uppsala. England in Yorkshire. — Amerika: USA. im Staate Michigan. Brasilien bei Porto Alegre im Staate Rio Grande do Sul. Argentinien bei Mt. Chico in Patagonien. — Asien: In der Mandschurei. China bei Tsingtau, Prov. Schantung (LI 1936). — Australien: In Queensland.

Oe. nodulosum ist gekennzeichnet durch den monözischen Charakter, durch den es sich von *Oe. undulatum* (Nr. 155), das diözisch-nannandrisch ist, und dessen vegetative Zellen außerdem mehrfach gewellt sind, unterscheidet. *Oe. sphaerandrium* (Nr. 140), das ähnlich gewellte Zellen besitzt, ist erheblich kleiner, aber ebenfalls monözisch. *Oe. commune* (Nr. 129) endlich unterscheidet sich von *Oe. nodulosum*, von dem es TIFFANY (1934) erst abtrennte, durch die größeren Oogonien und Oosporen.

129. *Oe. commune* (HIRN) TIFFANY (Fig. 213)

HIRN 1895, S. 13; 1900, S. 187, T. XXX, Fig. 185; 1906, S. 44. — SILFVENIUS 1903, S. 13. — COLLINS 1909, S. 248. — HEERING 1914, S. 218. — TIFFANY 1930, S. 108, T. XXXIX, Fig. 376 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 74, T. 23, Fig. 369.

Syn.: *Oe. nodulosum* WITTROCK in HIRN 1895, S. 13 und Phycoth. Bor. Amer. Nr. 74, 1895. — *Oe. nodulosum* var. *commune* HIRN 1900.

Monözisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, fast verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch bis ellipsoidisch, seltener kugelig-ellipsoidisch, sich mit einem hochgelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese beinahe ausfüllend, mit glatter, verdickter Membran; Antheridien 1- bis 2zellig, hypogyn oder fast hypogyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert, ohne Einschnürung; vegetative Zellen mit zwei welligen Einschnürungen.

Vegetative Zellen 22–29 zu 35–140 μ ; Oogonien 64–74 zu 70–90 μ ; Oosporen 56–70 zu 67–80 μ ; Antheridien 18–26 zu 7–10 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden im Sarekgebirge (MÜNSTER-STROM 1923). Finnland mehrfach gefunden. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts und Wisconsin.

Oe. commune unterscheidet sich besonders durch die größeren Oogonien und Oosporen von *Oe. nodulosum* (Nr. 129), dem es sonst sehr nahe steht. Die von HIRN (1900) als besonders kräftig beschriebenen Formen von Värtsilä in Finnland haben etwas größere Zellmaße als angegeben. Von *Oe. undulatum* (Nr. 155) und *Oe. sphaerandrium* (Nr. 140) ist es wie *Oe. nodulosum* zu unterscheiden.

130. *Oe. porrectum* NORDSTEDT und HIRN (Fig. 214)

In HIRN 1900, S. 186, T. XXIX, Fig. 183. — TIFFANY 1930, S. 109, T. XXXVIII, Fig. 361, 362; 1937 I, S. 11, 1937 II, S. 51, T. 21, Fig. 321, 322.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, oblong, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen ellipsoidisch, oder kugelig-ellipsoidisch, die Oogonien in der Längsrichtung nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien bis 4zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; weibliche Fäden etwas dicker als die männlichen.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 7–10 zu 25–55 μ , des männlichen 6–9 zu 25–62 μ ; Oogonien 24–27 zu 44–53 μ ; Oosporen 23–24 zu 25–28 μ ; Antheridien 6–7 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Indiana, Florida, Wyoming. Brasilien bei Pirassununga im Staate São Paulo und im Staate Rio Grande do Sul.

Oe. porrectum ist äußerlich *Oe. oblongum* (Nr. 151) ähnlich, doch letzteres ist monözisch.

131. *Oe. nanum* WITTRÖCK; TIFFANY (Fig. 215)

WITTRÖCK 1874, S. 37. — HIRN 1900, S. 305, T. XXIX, Fig. 174. — TIFFANY 1926, S. 97, T. VI, Fig. 63–65; 1930, S. 109, T. XXXVI, Fig. 342, 343; 1937 II, S. 51, T. 22, Fig. 345, 346.

Syn.: *Oe. tumidum* ex parte in HOHEN. Alg. sicc. Nr. 404.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder bis 3 hintereinander, eiförmig bis breit ellipsoidisch, sich durch einen hoch gelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen eiförmig bis kugelig-ellipsoidisch, gewöhnlich das Oogonium ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 3zellig, mit 1 Spermatozoid; Basalzelle fast halbkugelförmig; Endzellen — oft ein Oogonium — mit stumpfer Spitze; vegetative Zellen oft unregelmäßig angeschwollen.

Vegetative Zellen 6–10 zu 15–33 μ ; Oogonien 24–28 zu 30–36 μ ; Oosporen 21–27 zu 23–30 μ ; Antheridien 7–10 zu 8–11 μ ; Basalzellen 14–17 zu 12–16 μ .

Verbreitung: Asien: Ost-Indien bei Pondichery. Südwest-China (SKUJA 1937). — Amerika: USA. im Staate Iowa im Groover Lake. Portoriko (Antillen).

Die unvollständige Beschreibung HIRNS (1900) konnte sich nur auf einige, wenigzellige Exemplare aus dem von WITTRÖCK gesammelten Material stützen. An Hand des Fundes im Staate Iowa, der alle Entwicklungsstadien der Alge in größere Menge enthielt, konnte TIFFANY (1926) die Beschreibung fast vollständig geben.

Oe. nanum fand sich in Indien und Amerika epiphytisch an anderen Wasserpflanzen, so auch an *Pithophora*, *Cladophora* und anderen *Oedogonium*-Arten.

132. *Oe. pisanum* WITTRÖCK (Fig. 216)

WITTRÖCK 1876, S. 50, T. 13, Fig. 28. — HIRN 1900, S. 181, T. XXIX, Fig. 175, 176. — HEERING 1914, S. 203, Fig. 291. — TIFFANY 1926, S. 97;

1930, S. 109, T. XXXVIII, Fig. 363, 364; 1937 II, S. 50, T. 21, Fig. 323, 324.

Syn.: *Oe. subpisanum* LEWIN 1888, S. 17, T. 3, Fig. 49-52.

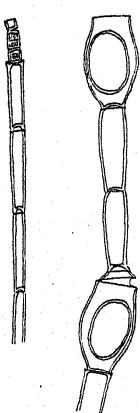


Fig. 214.

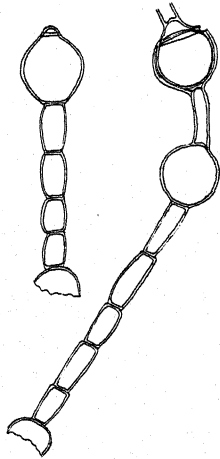


Fig. 215.



Fig. 216.

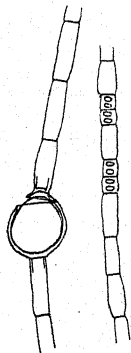


Fig. 217.

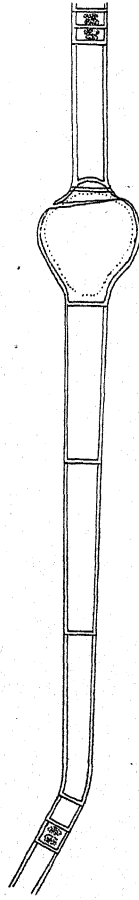


Fig. 218.



Fig. 219.

- Fig. 214. *Oe. porrectum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 215. *Oe. nanum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 216. *Oe. pisanum*. 300:1. (Nach WITTRÖCK.)
 Fig. 217. *Oe. epiphyticum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 218. *Oe. pyriforme*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 219. *Oe. Gunnii*. 300:1. (Nach HIRN.)

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, seltener zu zweit oder bis zu 4 hintereinander, ellipsoidisch-eiförmig bis eiförmig, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen eiförmig bis ellipsoidisch, die Oogonien fast füllend,

mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 4zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert; Endzellen haarförmig.

Vegetative Zellen 5-12 zu 12-72 μ ; Oogonien 23-29(-32) zu 34-43(-45) μ ; Oosporen 21-25 zu 27-37 μ ; Antheridien 4-9 zu 5-9 μ .

Verbreitung: Europa: Galizien in einem Graben bei Obolonie, nahe Mizun (GUTWINSKY 1897). Italien bei Pisa. Spanien bei Vejer de la Frontera (CADIZ). — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Illinois, Ohio, Missouri, Mississippi. — Süd-Afrika: In West-Griqualand (FRITSCH und RICH 1928) und bei King Williams Town, Kap Kolonie. — Asien: China auf Reisfeldern in der Prov. Kiangsi (LI 1938).

Nach HIRN (1900) weichen die an der letztgenannten Stelle in Süd-Afrika gefundenen Pflanzen in Form und Größe der Oogonien und Oosporen etwas ab. Die Oogonien waren mitunter kurz-ellipsoidisch bei einer Größe von 20-27 zu 35-38 μ ; die Oosporen fast kugelig, die Oogonien bei weitem nicht ausfüllend und 18-24 zu 19-35 μ groß (HIRN l. c., Fig. 176).

TIFFANY (l. c.) gibt die Zahl der hintereinander vorkommenden Oogonien mit nur 3 an; HIRN (1900) hatte die Zahl auf 4 erhöht, nachdem bei dem sonst übereinstimmenden Material LEWINS (*Oe. subpisanum*) Serien von 4 Oogonien festgestellt worden waren.

133. *Oe. epiphyticum* TRANSEAU und TIFFANY (Fig. 217)

TRANSEAU u. TIFFANY 1919, S. 241. — TIFFANY 1926, S. 98, T. III, Fig. 31-34; 1930, S. 110, T. XXXVIII, Fig. 365, 366 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 I, S. 10; 1937 II, S. 50, T. 21, Fig. 319, 320.

Syn.: *Oe. pisanum* var. *gracilis* TRANSEAU u. TIFFANY.

Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, selten 2 bis 3 hintereinander, ellipsoidisch bis ellipsoidisch-eiförmig, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese annähernd ausfüllend; Antheridien 1- bis 4zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert; Endzellen haarförmig.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 6-9 zu 18-48 μ , des männlichen 5-8 zu 16-45 μ ; Oogonien 16-20 zu 20-30 μ ; Oosporen 15-18 zu 18-28 μ ; Antheridien 5-7 zu 5-10 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Illinois, Mississippi. Brasilien im Staate Parahyba.

Oe. epiphyticum ist *Oe. pisanum* (Nr. 132) ähnlich, unterscheidet sich von diesem jedoch durch die zierlichere Form, die verschiedene Stärke der vegetativen Zellen in den männlichen und weiblichen Fäden und die etwas abweichende Form der Oogonien und Antheridien.

134. *Oe. pyriforme* WITTRÖCK (Fig. 218)

WITTRÖCK 1874, S. 39. — HIRN 1900, S. 305, T. XXV, Fig. 137. — TIFFANY 1930, S. 110, T. XXXVII, Fig. 348; 1937 II, S. 52, T. 22, Fig. 349.

Monözisch; Oogonien einzeln, birnförmig, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese nicht immer ganz ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 3zellig, fast epigyn, epigyn, hypogyn oder verstreut, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 13–16 zu 48–90 μ ; Oogonien 40–46 zu (44–)48–60 μ ; Oosporen 36–42 zu 36–44 μ ; Antheridien 10–12 zu 8–12 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Wyoming. Britisch-Kolumbien. — Australien: In Tasmanien (WITTRÖCK).

TIFFANY (l. c.) konnte auf Grund des von G. H. WAILES in Britisch-Kolumbien gefundenen Materials die bisher unvollständige Beschreibung von *Oe. pyriforme* ergänzen. Es ist durch die birnförmigen Oogonien gekennzeichnet; durch die Ausmaße der Zellen ist es von den ähnlichen *Oe. simplex* (Nr. 136) und *Oe. pyrulum* (Nr. 137) unterschieden.

135. *Oe. Gunnii* WITTRÖCK (Fig. 219)

WITTRÖCK 1874, S. 37. — HIRN 1900, S. 298, T. XXIII, Fig. 119. — TIFFANY 1930, S. 110, T. XXXIV, Fig. 318; 1937 II, S. 48, T. 19, Fig. 278.

Monözisch; Oogonien einzeln oder bis zu 4 hintereinander, fast niedergedrückt oder niedergedrückt-kugelig, sich durch einen schmalen aber deutlichen, in der Mitte gelegenen Kreisriß mit einem Deckel öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese ausfüllend, mit zweischichtiger, glatter Membran; äußere Schicht verdickt und durchscheinend, innere braun gefärbt; Antheridien fast epigyn.

Vegetative Zellen 6–9 zu 30–85 μ ; Oogonien 23–29 zu 19–29 μ ; Oosporen 22–27 zu 17–23 μ ; Antheridien 6 zu 12 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Alabama, Indiana, Florida, Oklahoma. — Australien: In Tasmanien.

Durch den mittleren Kreisriß des Oogoniums ist *Oe. Gunnii* von dem noch unvollständig bekannten *Oe. poecilosporum* (Nr. 294) zu trennen. Der monözische Charakter der Art wurde an dem in Alabama gefundenen Material endgültig bestätigt.

136. *Oe. simplex* HIRN (Fig. 220)

HIRN 1900, S. 158, T. XXIV, Fig. 135. — TIFFANY 1930, S. 111, T. XXXVI, Fig. 340; 1937 I, S. 12.

Monözisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig bis birnförmig, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen kugelig, ellipsoidisch oder verkehrt-eiförmig-kugelig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- oder (?) mehrzellig, fast epigyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 11–13 zu 35–58 μ ; Oogonien 26–32 zu 33–40 μ ; Oosporen (22–)24–30 zu 23–30 μ ; Antheridien 8–10 zu 7–10 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien in der Nähe von Pirassununga im Staate São Paulo.

Oe. simplex gründet sich auf den einen Fund weniger Algenfäden! Auf die Ähnlichkeit mit *Oe. pyriforme* (Nr. 134) wurde bereits hingewiesen.

Nach HIRN (l. c.) nähert es sich in der Form auch *Oe. crispum* (Nr. 144), ist aber kleiner als dieses.

137. *Oe. pyrum* WITTRÖCK (Fig. 221)

WITTRÖCK 1872, S. 2; 1874, S. 10. — HIRN 1900, S. 158, T. XXV, Fig. 323; 1906, S. 48. — HEERING 1914, S. 214, Fig. 323. — BORGE 1930, S. 21. — TIFFANY 1930, S. 111, T. XXXVII, Fig. 349.

Monözisch; Oogonien einzeln, kugelig-birnförmig, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelig oder fast kugelförmig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien einzellig, epigyn oder hypogyn, seltener fast epigyn; Basalzellen verlängert; Endzellen kurz zugespitzt.

Vegetative Zellen 8–11 zu 30–75 μ ; Oogonien 30–33 zu 31–35 μ ; Oosporen 26–29 zu 24–28 μ ; Antheridien 8–9 zu 10–11 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden bei Bergsbrunna (WITTRÖCK) und im Skarvsee (BORGE). Norwegen (WILLE 1880). — Asien: Auf der Insel Ceylon (WEST und WEST 1902).

Von den anderen Arten mit birnförmigen Oogonien ist *Oe. pyrum* durch die Ausmaße der Zellen unterschieden.

138. *Oe. amplius* (W. R. TAYLOR) TIFFANY (Fig. 222)

W. R. TAYLOR 1928, S. 107, T. 13, Fig. 1-4. — TIFFANY 1930, S. 111, T. XXXVII, Fig. 350 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 52, T. 21, Fig. 328.

Syn.: *Oe. pyrum* var. *amplior* W. R. TAYLOR (var. *amplius* TIFFANY).

Monözisch; Oogonien einzeln, fast kugelig-birnförmig, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- oder 2zellig, fast epigyn; Basalzellen verlängert; Endzellen breit zugespitzt.

Vegetative Zellen 9-12 zu $40-64\ \mu$; Oogonien 34-40 zu $30-44\ \mu$; Oosporen 26-28 zu $26-28\ \mu$; Antheridien 10 zu $6\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: Britisch-Kolumbien.

Oe. amplius unterscheidet sich von *Oe. pyrum* (Nr. 137) durch die größeren Oogonien; in der Gestalt nähert es sich mehr *Oe. pyriforme* (Nr. 134).

139. *Oe. loricatum* HIRN (Fig. 223)

HIRN 1895, S. 22, T. 1, Fig. 6; 1900, S. 156, T. XXIV, Fig. 133. — HEERING 1914, S. 214, Fig. 322. — TIFFANY 1930, S. 111, T. XXXVI, Fig. 339; 1937 II, S. 52, T. 21, Fig. 327.

Monözisch; Oogonien einzeln oder seltener zu zweit, fast birnförmig-kugelig, mitunter beinahe kugelförmig, sich mit einem hochgelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen beinahe kugelig oder fast niedergedrückt-kugelig, die Oogonien fast vollständig ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 2zellig, fast epigyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 8-11 zu $30-75\ \mu$; Oogonien 23-28 zu $23-40\ \mu$; Oosporen 22-26 zu $21-24\ \mu$; Antheridien 7-8 zu $5-7\ \mu$.

Verbreitung: Europa: Finnland in einem kleinen See. — Amerika: Portoriko (Antillen). — Asien: China auf Reisfeldern in der Prov. Kiangsi (LI 1938).

Oe. loricatum steht *Oe. pithophorae* (Nr. 141) am nächsten, das ihm auch in den Ausmaßen etwa gleich ist, jedoch sind bei letzterem die Basalteile der Oogonien stärker entwickelt, so daß diese fast birnförmig aussehen.

140. *Oe. sphaerandrium* WITTRÖCK und LUNDELL (Fig. 224)

WITTRÖCK 1874, S. 7. — HIRN 1895, S. 11, 13, T. 1, Fig. 1; 1900, S. 155, T. XXIV, Fig. 129, 130; 1906, S. 51. — SUHR 1903, S. 259. — SCHMIDT

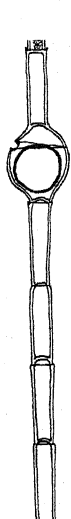


Fig. 220.

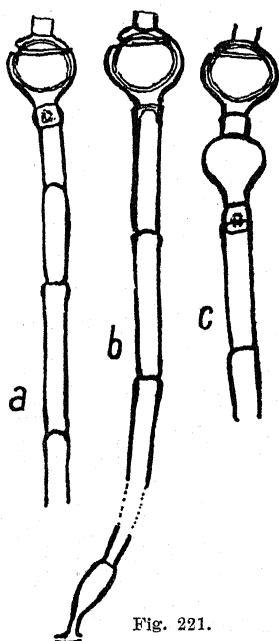


Fig. 221.

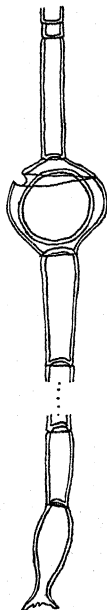


Fig. 222.



Fig. 223.



Fig. 225.



Fig. 224.

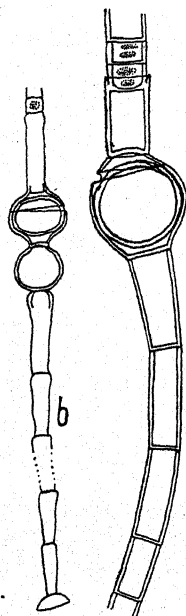


Fig. 226.



Fig. 227.

- Fig. 220. *Oe. simplex*.
300:1. (Nach HIRN.)
Fig. 221. *Oe. pyrulum*.
300:1. (Nach HIRN.)
Fig. 222. *Oe. amplius*.
300:1. (Nach TIFFANY.)
Fig. 223. *Oe. loricum*.
300:1. (Nach HIRN.)
Fig. 224. *Oe. sphaerandrium* 300:1. (a nach BERGE, b nach NORDSTEDT.)
Fig. 225. *Oe. pithophorae*. 300:1. (Nach HIRN.)
Fig. 226. *Oe. autumnale*.
300:1. (Nach HIRN.)
Fig. 227. *Oe. obesum*.
300:1. (Nach WITTROCK.)

1905, S. 65. — BORGE 1913, S. 31, Fig. 2. — HEERING 1914, S. 212, Fig. 316. — REITER 1919, Fig. 15. — TIFFANY 1930, S. 112, T. XXXVI, Fig. 337.

Syn.: *Oe. subcapitellatum* HIRN 1895, S. 13.

Monözisch; Oogonien einzeln oder bis zu 4 hintereinander, beinahe birnförmig bis niedergedrückt-kugelig, mit einem wenig über der Mitte gelegenem Kreisriß (Deckel) sich öffnend; Oosporen mehr oder weniger niedergedrückt-kugelig, die Oogonien beinahe ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien bis 6zellig, fast epigyn oder verstreut, mit 1 Spermatozoid; vegetative Zellen kapitelliert, bisweilen mit 2 oder 3 knotigen Anschwellungen; Basalzellen halbkugelförmig; Endzellen haarförmig.

Vegetative Zellen 4–10 zu 6–40 μ ; Oogonien 18–23 zu 18–23 μ ; Oosporen 16–21 zu 14–19 μ ; Antheridien 6–8 zu 5–6 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Lüneburger Heide, bei Düsterntal a. d. Weser, auf den Seefeldern bei Reinerz in Schlesien, bei Hirschbach und Pürbach in Nieder-Donau. Schweden bei Uppsala und a. O. Finnland mehrfach gefunden. Irland (WITTROCK). — Asien: Sibirien (?).

Oe. sphaerandrium ist an den gekopften, oft knollig verdickten vegetativen Zellen, den kleinen Ausmaßen und dem über der Mitte des Oogoniums liegenden Kreisriß kenntlich. (Die Abb. bei K. REITER (1919) ist um 180° zu drehen.)

141. *Oe. pithophorae* WITTROCK (Fig. 225)

WITTROCK 1878, S. 141. — HIRN 1900, S. 157, T. XXIV, Fig. 134. — TIFFANY 1930, S. 112, T. XXXVI, Fig. 338; 1937 II, S. 51, T. 22, Fig. 350.

Monözisch; Oogonien einzeln, birnförmig-kugelig, sich mit einem hochgelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen kugelig, die Oogonien fast ausfüllend, mit glatter, häufig verdickter Membran; Antheridien 1- bis (?) mehrzellig, fast epigyn; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 9–11 zu 24–48 μ ; Oogonien 26–30 zu 27–35 μ ; Oosporen 25–29 zu 24–29 μ ; Antheridien 8–10 zu 7–9 μ .

Verbreitung: Amerika: Westindische Insel St. Thomae.

Die Art hat ihren Namen von ihrem epiphytischen Vorkommen auf *Pithophora Cleveana* WITTROCK.

142. *Oe. autumnale* WITTROCK (Fig. 226)

WITTROCK 1874, S. 11. — HIRN 1900, S. 167, T. XXVI, Fig. 151. — HEERING 1914, S. 216, Fig. 325. — TIFFANY 1930, S. 112, T. XXXVI, Fig. 341; 1937 II, S. 53, T. 22, Fig. 354.

Monözisch; Oogonien einzeln, verkehrt eiförmig-kugelig, sich mit hochgelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen kugelförmig oder fast kugelig, die Oogonien ganz oder beinahe ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- oder 2zellig, fast epigyn oder hypogyn oder verstreut, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert; Endzellen mit kurzer breiter Spitze.

Vegetative Zellen 16–20 zu 25–50 μ ; Oogonien 39–45 zu 45–51 μ ; Oosporen 37–42 zu 37–44 μ ; Antheridien 15–18 zu 9–10 μ .

Verbreitung: Europa: Ungarn in der Hajdúszoboszlóer-Therme (KOL 1932). Belgien (DE WILDEMANN 1896). Finnland bei Muosalmi, Tsipnavolok und Sosnovets. Schweden bei Stockholm. Lettland. Italien in der Nähe von Modena. — Amerika: USA. in den Staaten Pennsylvania, Iowa, Massachusetts (Woods Hole).

Oe. autumnale ist *Oe. obesum* (Nr. 143) und *Oe. crispum* (Nr. 144) ähnlich, unterscheidet sich jedoch von diesen durch die breiteren und kürzeren vegetativen Zellen und die verhältnismäßig geringere Schwellung der Oogonien.

HIRN (1900) berichtet, daß die Pflanzen aus der Nähe von Stockholm anscheinend durch die Einwirkung eines parasitären Pilzes kleinere, die Oogonien weniger füllende Oosporen besaßen.

143. *Oe. obesum* (WITTROCK) HIRN (Fig. 227)

WITTROCK 1876, S. 44, T. 13, Fig. 20. — HIRN 1900, S. 166, T. XXVI, Fig. 148; 1906, S. 44. — PETKOFF 1904, S. 11. — HEERING 1914, S. 214, Fig. 324. — TIFFANY 1930, S. 112, T. XXXVII, Fig. 347; 1937 I, S. 11; 1937 II, S. 53, T. 22, Fig. 351, 352.

Syn. *Oe. pyrulum* var. *obesum* WITTROCK.

Monözisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig-kugelig, sich mit einem hochgelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen kugelförmig, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, mit glatter, häufig verdickter Membran; Antheridien 1- bis 2zellig, fast epigyn oder selten fast hypogyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 12–15 zu 35–75 μ ; Oogonien 40–43 zu 38–44 μ ; Oosporen 33–35 zu 33–35 μ ; Antheridien 11–14 zu 10–15 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Nähe von Hamburg. Tschecho-Slowakei bei Prag und in der Tatra. Italien in den Ötztaler Alpen und in den Dolomiten (bei Madonna di Cam-

piglio). Bulgarien bei Rhodopi. Finnland in mehreren Seen. Frankreich bei Remiremont in den Vogesen. England (?) bei Goring, Oxfordshire. — Amerika: USA. im Staate Massachusetts. Portoriko (Antillen). Brasilien bei Pirassununga im Staate São Paulo und im Staate Ceará. — Asien: Auf der Insel Ceylon.

Die finnischen und brasilianischen Funde weichen teilweise in den Ausmaßen der Zellen etwas von der Norm ab, so waren die Antheridien in Finnland kürzer und die Membran der Oosporen im brasilianischen Material weniger verdickt.

HIRN (1900) machte *Oe. obesum* zur selbständigen Art, da die Oogonien nur in Jugendstadium birnförmig gestaltet sind, später sich aber abrunden. In der Form der Oogonien gleicht *Oe. obesum* am meisten *Oe. autumnale* (Nr. 142). In den Ausmaßen der Zellen ist es mit *Oe. crispum* (Nr. 144) etwa gleich.

144. *Oe. crispum* (HASSALL) WITTRÖCK (Fig. 228)

HASSALL 1845, S. 203, T. 52, Fig. 8. — WITTRÖCK 1874, S. 10; 1876, S. 45. — HIRN 1895, S. 11; 1900, S. 159, 161, T. XXV, Fig. 138, 139, 141; 1906, S. 35. — HEERING 1914, S. 214, Fig. 334. — TIFFANY 1926, S. 101, T. III, Fig. 29; 1930, S. 113, T. XXXV, Fig. 319; 1937 II, S. 52, T. 22, Fig. 336, 337.

Syn.: *Vesiculifera crispa* HASSALL. — (?) *Vesiculifera vernalis* HASSALL 1843, S. 434. — (?) *Vesiculifera Candollei* HASSALL 1845, S. 208, T. 52, Fig. 9. — *Oe. rostellatum* PRINGSHEIM 1858, S. 69, T. 5, Fig. 1. — *Oe. crispum* var. *elongatum* WITTRÖCK 1876, S. 45. — *Oe. hispanicum* LEWIN 1888, S. 16, T. 2, Fig. 40–42. — *Oe. crispum* f. *vernale* (HASSALL; WITTRÖCK) HIRN 1900. — *Oe. vernale* WITTRÖCK 1874.

Monözisch; Oogonien in der Regel einzeln, sehr selten zu zweit, verkehrt-eiförmig-kugelig, sich mit einem hochgelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen fast oder ganz kugelförmig, die Oogonien meist ganz ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 5zellig, fast epigyn oder fast hypogyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert; Endzellen stumpf zugespitzt.

Vegetative Zellen (10–)12–16 zu 38–80 μ ; Oogonien 37–45 zu 41–53 μ ; Oosporen 35–43 zu 37–43 μ ; Antheridien 8–14 zu 7–12 μ .

Verbreitung: Europa: In ganz Europa weit verbreitet und oft häufig. Deutschland bei Berlin nicht selten, in Mecklenburg, Pommern (Umgegend von Greifswald und auf der Insel Usedom), in Österreich, bei Erlangen (Bayern), u. a. O. genannt. Tschecho-

Slowakei mehrfach. England und Schottland. Frankreich in der Normandie. Italien bei Amalfi u. a. O. Spanien bei Vejer de la Frontera. Schweden und Finnland sehr verbreitet. Norwegen mehrfach festgestellt (PRINTZ 1925; WILLE 1880, 1901, 1923). Dänemark auf den Färöer (HALLAS in Borgensen 1899 u. 1901). Estland auf den Inseln Ösel und Dagö. — Amerika: USA. in den Staaten Colorado, Pennsylvania, California, Michigan, Mississippi, Illinois, Ohio, Iowa, Indiana, Nord-Carolina, Kentucky, Oklahoma, Colorado, Wyoming, Alaska; Britisch-Kolumbien auf Vancouver, Portoriko (Antillen). Grönland, Süd-Amerika in Bolivien und Patagonien. — Afrika: Tanger und in Süd-Afrika (FRITSCH 1918). — Asien: In einem Fluß im Alatan-Gebirge, Zentral-Asien, und bei Peiping (JAO (III) 1935). — Australien: Im Staate Victoria und auf Neu-Seeland.

Oe. crispum dürfte eines der verbreitetsten Oedogonien sein. In der Umgegend von Greifswald fand es sich sowohl im Süßwasser als im Brackwasser mit etwa 3,7‰ Salzgehalt (vgl. S. 43).

144a. forma *granulosum* (NORDSTEDT) HIRN (Fig. 229)

NORDSTEDT 1877, S. 24. — HIRN 1900, S. 162, T. XXV, Fig. 142. — TIFFANY 1930, S. 113, T. XXXV, Fig. 322; 1937 II, S. 53, T. 22, Fig. 340.

Syn.: *Oe. crispum* v. *granulosum* NORDSTEDT.

Oogonien fast kugelförmig, durch die Oosporen ausgefüllt; Antheridien fast epigyn, (?) mit körnig punktierter Membran.

Vegetative Zellen 14–17 zu 35–63 μ ; Oogonien 40–43 zu 42–45 μ ; Oosporen 37–40 zu 37–40 μ ; Antheridien 11–13 zu 8–11 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden bei Eldsbacken und im Tosterödsvattnet (See). — Amerika: USA. im Staate Oklahoma.

Die von NORDSTEDT angegebene Zeichnung der Oosporen konnte HIRN (1900) nicht bestätigen.

144b. forma *inflatum* HIRN (Fig. 230)

HIRN 1900, S. 161, T. XXV, Fig. 140; 1906, S. 35. — HEERING 1914, S. 214. — TIFFANY 1930, S. 113, T. XXXV, Fig. 323; 1937 II, S. 53, T. 22, Fig. 341.

Syn.: *Oe. vesicatum* LINK v. *flavescens* KÜTZING in RABENH. Alg. Sachs. Nr. 271, 1853. — *Oe. rostellatum* PRINGSHEIM in RABENH. Alg. Eur. Nr. 2275, 1872.

Oogonien verkehrt-eiförmig-kugelig, im Verhältnis zu den vegetativen Zellen größer als bei der Art.

Vegetative Zellen 12–16 zu 35–95 μ ; Oogonien 40–50 zu 45–53 μ ; Oosporen 37–45 zu 38–45 μ ; Antheridien 8–12 zu 9–12 μ .

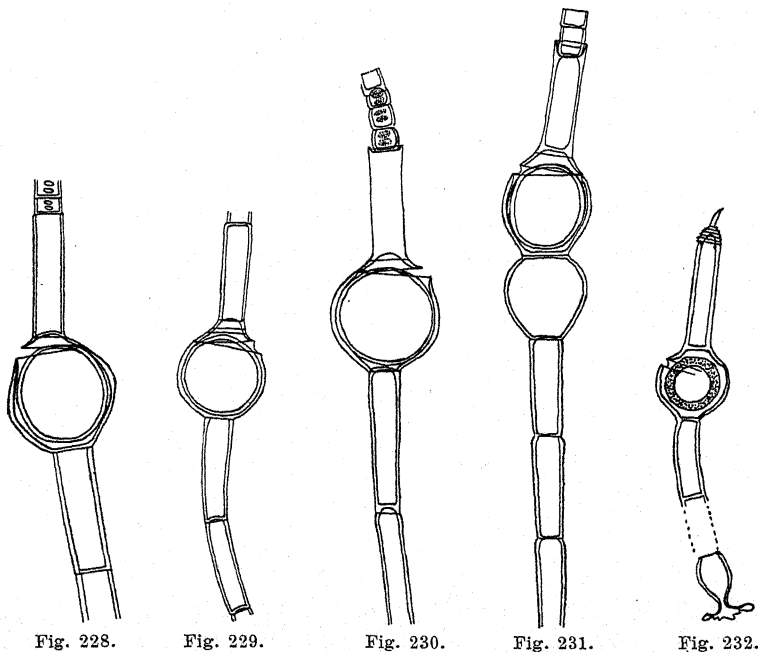


Fig. 228.

Fig. 229.

Fig. 230.

Fig. 231.

Fig. 232.

Fig. 228. *Oe. crispum*. 300:1. (Nach WITTRÖCK.)

Fig. 229. *Oe. crispum* f. *granulosum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 230. *Oe. crispum* f. *inflatum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 231. *Oe. crispum* var. *gracilescens*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 232. *Oe. crispum* var. *hawaiense*. 300:1. (Nach NORDSTEDT.)

Verbreitung: Europa: Deutschland im Hemmelsdorfer See bei Lübeck. Schweiz in Sümpfen bei Saron (Wallis). Schweden bei Grinstorp und Strömsberg. Estland auf der Insel Dagö. — Amerika: USA. in den Staaten Michigan, Florida, Mississippi. — Süd-Afrika (TIFFANY 1930).

144c. var. *gracilescens* WITTRÖCK (Fig. 231)

In WITTR. et NORDST. Alg. exs. Nr. 509, 706, 1018, 1883. — HIRN 1900, S. 162, T. XXV, Fig. 143, 144, T. XXVI, Fig. 144(!); 1906, S. 35. — PASCHER 1903, S. 166. — HEERING 1914, S. 214. — TIFFANY 1930, S. 114, T. XXXV, Fig. 321; 1937 I, S. 8; 1937 II, S. 53, T. 22, Fig. 338.

Schlanker als die Art; Oogonien von verkehrt-eiförmig-kugelig bis fast ellipsoidisch; Oosporen kugelig bis eiförmig.

Vegetative Zellen 10–14 zu 30–70 μ ; Oogonien 33–39 zu 33–51 μ ; Oosporen 32–37 zu 33–42 μ ; Antheridien 9–10 zu 7–9 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Aigen in Oberdonau. Im Langenbrucker Teich in Böhmen. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Michigan, Iowa, Missouri, Ohio, Illinois, Mississippi, Louisiana, Minnesota, Kentucky, Oklahoma. Süd-Amerika: in Brasilien im Staate Rio Grande do Sul. Uruguay und Equador. — Afrika: Marokko und Angola.

Die aus Uruguay und Equador stammenden Exemplare (WITTR. et NORDST. Alg. exs. Nr. 706, 1018) weichen in ihren Ausmaßen etwas weniger von der Stammform ab, sind also mitunter wenig größer. Sie werden — HIRN (1900) folgend — trotzdem bei der Abart zu belassen sein.

144d. var. hawaiiense NORDSTEDT (Fig. 232)

NORDSTEDT 1878, S. 20, T. 2, Fig. 9, 10. — HIRN 1900, S. 165, T. XXVI Fig. 147. — TIFFANY 1930, S. 114, T. XXXV, Fig. 320; 1937 II, S. 53, T. 22, Fig. 342.

Oogonien fast verkehrt-eiförmig-kugelig bis birnförmig-kugelig, von den Oosporen nicht ausgefüllt; Endzelle scharf zugespitzt (dolchförmig) oder kurz haarförmig.

Vegetative Zellen 10–16 zu 20–64 μ ; Oogonien 30–38 zu 30–38 μ ; Oosporen 27–32 zu 27–32 μ ; Antheridien 8–11 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Australien: Auf Hawaii, Sandwich-Inseln. — Amerika: USA. im Staate Florida. — Asien: China in der Prov. Kiangsi (LI 1937 und 1938).

144e. var. uruguayense MAGNUS u. WILLE (Fig. 233)

In WILLE 1884, S. 39, T. 2, Fig. 63. — HIRN 1900, S. 164, T. XXVI, Fig. 145, 146; 1906, S. 35. — TIFFANY 1930, S. 114, T. XXXV, Fig. 324; 1937 I, S. 8. — JAO (I) 1934, S. 202; (II) 1934, S. 84.

Syn.: *Oe. crispum* f. *gracilis* in WITTR. et NORDST. Alg. exs. Nr. 704, 1886. — *Oe. crispum* var. *uruguayense* f. *proprium* HIRN 1900.

Oogonien fast verkehrt-eiförmig-kugelig, meist durch die Oosporen ausgefüllt; Antheridien fast epigyn oder hypogyn oder verstreut.

Vegetative Zellen 10–14 zu 16–51 μ ; Oogonien 30–38 zu 30–45 μ ; Oosporen 27–35 zu 27–37 μ ; Antheridien 8–13 zu 6–12 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Pennsylvania und Massachusetts. Süd-Amerika in Uruguay bei Montivideo und Malvia, in Brasilien bei Cuyaba, Porto Alegre, Pirassununga u. a. O. in den Staaten São Paulo, Matto Grosso und Rio Grande do Sul. — Asien: West-China bei Chungking.

145. *Oe. rupestre* HIRN (Fig. 234)

HIRN 1900, S. 168, T. XXVI, Fig. 152; 1906, S. 50. — HANSGIRG 1901, S. 1. — HEERING 1914, S. 216, Fig. 326. — TIFFANY 1930, S. 114, T. XXXVI, Fig. 345; 1937 II, S. 53, T. 22, Fig. 348.

Monözisch; Oogonien einzeln, fast verkehrt-eiförmig, sich mit einem hochgelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen kugelförmig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 3zellig, fast epigyn oder hypogyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 20–27 zu 26–67 μ ; Oogonien 48–58 zu 48–60 μ ; Oosporen 43–50(–54) zu 43–50(–54) μ ; Antheridien 18–22 zu 9–11 μ .

Verbreitung: Europa: In Böhmen bei Roztok. Frankreich bei Le Havre. Irland bei Cork. Lettland. — Amerika: USA. im Staate Mississippi.

Oe. rupestre ist *Oe. crispum* (Nr. 144) nahestehend.

145a. forma pseudautumnale HIRN (Fig. 235)

HIRN 1900, S. 169, T. XXVII, Fig. 153. — HEERING 1914, S. 216. — TIFFANY 1930, S. 115, T. XXXVI, Fig. 346.

Etwas kleiner als die Stammform.

Vegetative Zellen 20–25 zu 30–65 μ ; Oogonien 44–49 zu 45–55 μ ; Oosporen 43–47 zu 43–47 μ ; Antheridien 19–22 zu 10–15 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Nähe von Würzburg. Frankreich im Gebiet des Cher. — Asien: Südwest-China (SKUJA 1937). — Amerika: USA. im Staate Mississippi.

146. *Oe. ahlstrandii* WITTRÖCK (Fig. 236)

In WITTRÖCK et NORDST. Alg. exs. Nr. 401, 1882. — HIRN 1900, S. 183, T. XXIX, Fig. 179; 1906, S. 28. — COLLINS 1909, S. 247. — HEERING 1914, S. 217, Fig. 329. — TIFFANY 1930, S. 115, T. XXXVIII, Fig. 358; 1937 II, S. 55, T. 22, Fig. 355.

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch, sich mit einem hochgelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen ellipsoidisch,



Fig. 233.

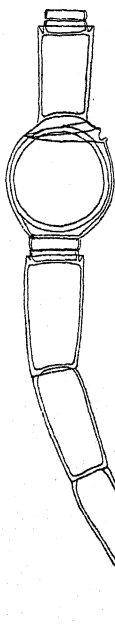


Fig. 234.

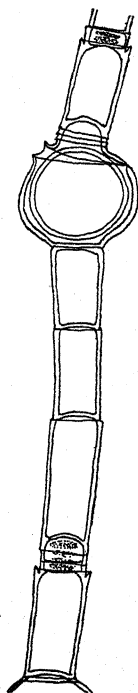


Fig. 235.

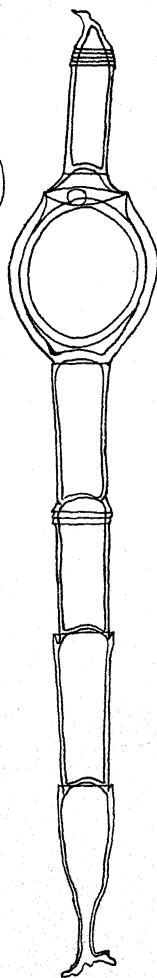


Fig. 237.

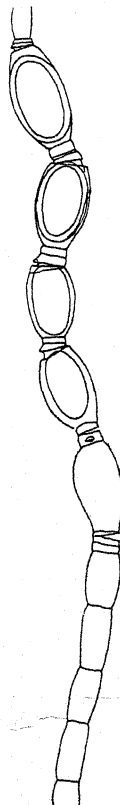


Fig. 238.

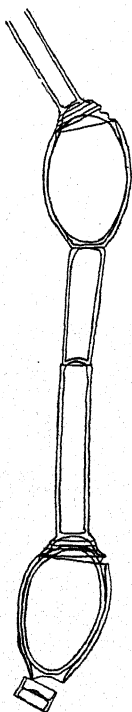


Fig. 236.



Fig. 239.



Fig. 240.

- Fig. 233. *Oe. crispum* var. *uruguayense*. 300:1. (Nach WILLE.)
 Fig. 234. *Oe. rupestre*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 235. *Oe. rupestre* f. *pseudotumidale*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 236. *Oe. ahlstrandii*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 237. *Oe. pachydermum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 238. *Oe. kirchneri*. 300:1. (Nach KIRCHNER.)
 Fig. 239. *Oe. gracillimum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 240. *Oe. oblongellum*. 300:1. (Nach HIRN.)

die Oogonien ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 2zellig, hypogyn, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Endzellen stumpf zugespitzt.

Vegetative Zellen 10–18 zu 30–180 μ ; Oogonien 35–42 zu 57–69 μ ; Oosporen 34–41 zu 53–62 μ ; Antheridien 13–17 zu 9–12 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden in einem Fischteich bei Rydboholm. Estland auf der Insel Dagö. — Amerika: USA. in den Staaten New York und Florida.

Oe. ahlstrandii ist von den anderen monözischen Oedogonien mit ellipsoidischen, mit einem Deckel sich öffnenden Oogonien durch die großen Oogonien zu trennen, mit Ausnahme des noch größeren *Oe. pachydermum* (Nr. 147).

147. *Oe. pachydermum* WITTROCK u. LUNDELL (Fig. 237)

In WITTROCK 1870, S. 125. — HIRN 1900, S. 188, T. XXX, Fig. 187. — HEERING 1914, S. 218, Fig. 331. — TIFFANY 1930, S. 115, T. XXXIX, Fig. 377–378; 1937 II, S. 55, T. 23, Fig. 359, 360.

Monözisch; Oogonien einzeln, sehr selten zu zweit, ellipsoidisch, sich mit einem hochgelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend, Oogonienwand häufig nach der Befruchtung stark verdickt; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 3zellig, hypogyn oder fast epigyn, häufig endständig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert, Endzellen zugespitzt.

Vegetative Zellen 21–27 zu 34–120 μ ; Oogonien 50–70 zu 75–100 μ ; Oosporen 40–60 zu 50–80 μ ; Antheridien 18–21 zu 10–12 μ .

Verbreitung: Europa: Finnland bei Paloniemi. Schweden bei Noor, Uppsala, Stockholm und bei Kolvik auf der Insel Wermdö. — Amerika: USA. in den Staaten Michigan, Indiana, Wyoming.

Die Fäden von *Oe. pachydermum* sind ziemlich kurz, immer nur aus wenigen Zellen bestehend. Die vegetativen Zellen sind leicht kapitelliert. Die nach der Befruchtung verdickte Membran der ziemlich großen Oogonien scheint aus mehreren Schichten zu bestehen.

148. *Oe. kirchneri* WITTROCK (Fig. 238)

WITTROCK 1882, S. 104. — HIRN 1900, S. 183, T. XXIX, Fig. 178. — HEERING 1914, S. 217, Fig. 328. — TIFFANY 1930, S. 116, T. XXXVIII, Fig. 317.

Syn.: *Oe. alternans* KIRCHNER 1878, S. 53.

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch oder verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, sich mit einem hochgelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen von der gleichen Form wie die Oogonien, diese beinahe ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 2zellig, stets hypogyn und mit Oogonien abwechselnd, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Endzelle abgestumpft.

Vegetative Zellen 8–15 zu 16–60 μ ; Oogonien 20–24 zu 34–48 μ ; Oosporen 19–23 zu 32–41 μ ; Antheridien 9–13 zu 4–7 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bisher nur einmal (KIRCHNER) in einem Graben bei dem heute in Breslau eingemeindeten Dorfe Gabitz gefunden.

Oe. Kirchneri ist durch die ellipsoidischen, mit Antheridien stets abwechselnden Oogonien gekennzeichnet.

149. *Oe. gracillimum* WITTRÖCK u. LUNDELL (Fig. 239)

In WITTRÖCK 1874, S. 15. — HIRN 1900, S. 184, T. XXIX, Fig. 180. — COLLINS 1909, S. 247 — HEERING 1914, S. 218, Fig. 318. — TIFFANY 1926, S. 100, T. I, Fig. 9; 1930, S. 116, T. XXXVIII, Fig. 373; 1937 II, S. 54, T. 22, Fig. 353.

Monözisch; Oogonien einzeln, oblong, sich mit einem hochgelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen oblong-ellipsoidisch, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien einzellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzelle verlängert.

Vegetative Zellen 4–7 zu 16–42 μ ; Oogonien 14–19 zu 34–40 μ ; Oosporen 13–17 zu 24–32 μ ; Antheridien 3–5 zu 4–7 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden in einem Teich bei Borgholm u. a. O. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Pennsylvania, Michigan, Indiana, Illinois, Ohio, Mississippi, Kentucky, Alabama. Portoriko (Antillen). — Afrika: in Angola (nach TIFFANY 1930).

149a. *forma majus* WEST u. WEST

WEST u. WEST 1897, S. 4. — HIRN 1900, S. 184. — TIFFANY 1930, S. 116.

Vegetative Zellen 6–7 zu 20–40 μ ; Oogonien 20–23 zu 32–35 μ ; Oosporen 17 zu 24 μ .

Verbreitung: Afrika: In Angola in feuchten Waldstellen beim Ivantala-See nahe Huilla.

Oe. gracillimum sowohl als seine forma *majus* sind noch nicht vollständig zu beschreiben. Die Abbildung HIRNS zeigt unvollständig entwickelte Oosporen; forma *majus* scheint etwas dickere und kürzere Oogonien zu besitzen.

150. *Oe. oblongellum* KIRCHNER (Fig. 240)

In HIRN 1900, S. 182, T. XXIX, Fig. 177. — HEERING 1914, S. 217, Fig. 317. — TIFFANY 1930, S. 116, T. XXXVIII, Fig. 372; 1937 II, S. 54, T. 22, Fig. 347.

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch-verkehrt-eiförmig sich mit einem hochgelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien beinahe ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 2zellig, hypogyn oder verstreut, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen 7-9 zu 14-35 μ ; Oogonien 20-24 zu 25-33 μ ; Oosporen 18-22 zu 24-30 μ ; Antheridien 6-8 zu 4-12 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Ellwangen in Württemberg. — Amerika: USA. in den Staaten Illinois und Mississippi. — Asien: Birma (Brit. Indien).

151. *Oe. oblongum* WITTRÖCK (Fig. 241)

WITTRÖCK 1872, S. 2; 1874, S. 15. — HIRN 1900, S. 185, T. XXIX, Fig. 181; 1906, S. 44. — HEERING 1914, S. 218, Fig. 319. — COLLINS 1918, S. 66. — TIFFANY 1926, S. 101, T. III, Fig. 28; 1930, S. 117, T. XXXVIII, Fig. 367; 1937 II, S. 54, T. 22, Fig. 343.

Monözisch; Oogonien einzeln, oblong, mit einem hoch gelegenen Kreisriß (Deckel) sich öffnend; Oosporen ellipsoidisch bis eiförmig, die Oogonien in der Längsrichtung nicht ausfüllend, in ihrer Mitte oder im unteren Teil liegend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 3zellig, fast epigyn oder fast hypogyn oder verstreut, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 6-11 zu 20-86 μ ; Oogonien 20-26 zu 41-60 μ ; Oosporen 19-23 zu 30-36 μ ; Antheridien 6-9 zu 7-9 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Freiburg i. Br., bei Strehlen in Schlesien, bei Hall in Tirol. Polen bei Biala (Galizien). Tschecho-Slowakei bei Radotin in Böhmen. Estland im Obersee bei Reval und auf den Inseln Ösel und Dagö. Finnland sehr verbreitet, so bei Åbo, Helsinki, in Flüssen, Seen und Teichen, so auch in schwach salzigem Wasser auf einer Insel bei Rockelholm (vgl. S. 43), s. auch

SILVENIUS 1903, S. 13). Dänemark auf der Insel Fünen. Schweden bei Wallåkra, Kristineberg, Uppsala u. a. O. Norwegen im Tinnsjön bei Vig (WITTRÖCK) und auf Spitzbergen in einer warmen Quelle (MÜNSTER-STROM 1921, s. S. 47). — Asien: In der Nord-Mandschurei (SKVORTZOW 1926) und in Indien. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Illinois, Mississippi, Michigan, Indiana, Florida. — Australien: Auf Neukaledonien.

151a. forma majus (NORDSTEDT) HIRN (Fig. 242)

NORDSTEDT in WITTRÖCK 1876, S. 45, T. 13, Fig. 21. — HIRN 1900, S. 185, T. XXIX, Fig. 182; 1906, S. 44. — TIFFANY 1930, S. 117, T. XXXVIII, Fig. 370; 1937 II, S. 54, T. 22, Fig. 344.

Syn.: *Oe. oblongum* var. *majus* NORDSTEDT.

In der Form nur wenig von der Stammform abweichend; die Oogonien werden mitunter durch die Oosporen fast gänzlich ausgefüllt.

Vegetative Zellen 8–11 zu 35–75 μ ; Oogonien 26–28 zu 42–50 μ ; Oosporen 22–26 zu 31–34 μ ; Antheridien 8–9 zu 9–10 μ .

Verbreitung: Europa: Italien bei Prato (Monte Ferato). Schweden in einem Fischteich bei Rydboholm. Finnland an mehreren Orten (SILVENIUS 1903). — Amerika: USA. im Staate Michigan. — Afrika: Marokko.

151b. var. fusiforme JAO (Fig. 243)

JAO, Chin-Chih (III) 1935, S. 60, T. XI, Fig. 11–13.

Gekennzeichnet durch schlankere vegetative Zellen, größere Oogonien und kleinere, ellipsoidische, selten fast ellipsoidische Oosporen. Der Kreisriß des sich öffnenden Oogoniums ist sehr hoch gelegen; die reifen Oogonien fallen häufig ab. Basalzellen leicht angeschwollen; Endzellen abgestumpft; die höher gelegenen vegetativen Zellen meist kürzer als die unteren.

Vegetative Zellen 3,5–7,5 zu 25–28 μ ; Oogonien 22–29 zu 48–55 μ ; Oosporen 13–19 zu 22–32 μ ; Antheridien 3,5–8 zu 6–10 μ ; Basalzellen 6,5–9,5 zu 41–55 μ .

Verbreitung: Asien: West-China auf einer Reisfarm bei Lin-Chia-Tan, westlich Kiangpei und in einem Teich bei Shih-Chiao-Chang, westlich Chungking, Szechwan.

152. *Oc. Hallasiae* TIFFANY (Fig. 244)

HALLAS 1905, S. 406, Fig. 13. — HIRN 1906, S. 18, T. III, Fig. 12. — TIFFANY 1930, S. 117, T. XXXVIII, Fig. 368, 369 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 54, T. 21, Fig. 329, 330.

Syn.: *Oe. sphaericum* HALLAS. — *Oe. oblongum* f. *sphaericum* (HALLAS) HIRN.

Monözisch; Oogonien einzeln, oblong, sich mit hochgelegem Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen kugelförmig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 3zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 6–11 zu 20–85 μ ; Oogonien 21–28 zu 30–52 μ ; Oosporen 16–26 zu 16–26 μ ; Antheridien 8 zu 6 μ ; Basalzellen 9 zu 72 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark bei Fiskebeak auf der Insel Seeland. — Amerika: USA. im Staate Oklahoma.

Oe. Hallasia ist von *Oe. oblongum* (Nr. 151) durch die kugelförmigen Oosporen deutlich unterschieden. Besonders auch von der in den Ausmaßen ähnlichen var. *fusiforme* (Nr. 151b) trennt sie dieses Merkmal sicher.

153. *Oe. Itzigsohnii* DE BARY (Fig. 245)

DE BARY 1854, S. 3, Fig. 29–32. — WITTRÖCK 1870, S. 123. — HIRN 1900, S. 177, T. XXVIII, Fig. 167; 1906, S. 39. — HEERING 1904, S. 20; 1914, S. 216, Fig. 335. — BEIJERINCK 1927, S. 154, T. V, Fig. 106–108. — TIFFANY 1930, S. 117, T. XXXIX, Fig. 379, 380; 1937 II, S. 47, T. 19, Fig. 283, 284.

Syn.: *Oe. platygynum* WITTRÖCK in EICHLER 1893, S. 2, T. 9, Fig. 2.

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch, mit wirtelig um die Mitte angeordneten, stumpf kegelförmigen Ausstülpungen, sich mit einem unter der Mitte liegenden Kreisriß öffnend; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien 1- bis 2zellig, hypogyn oder verstreut, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Endzellen abgestumpft oder breit zugespitzt; Stützzellen nicht verdickt.

Vegetative Zellen 8–10 zu 25–60 μ ; Oogonien 34–40 zu 32–40 μ ; Oosporen 20–23 zu 20–23 μ ; Antheridien 8–9 zu 8–15 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland: In Schleswig-Holstein und Hannover die häufigste Oedogonium-Art in Hochmooren, in Sphagnum-Sümpfen bei Neudamm (Neumark), im Diebelsee bei Joachimsthal (Uckermark; KRIEGER l. c.), im Zehlaubbruch (Ostpreußen), auf den „Seefeldern“ bei Reinerz (Schlesien), bei Litschau (Niederdonau). Niederlande. Dänemark. Schweden. England. Frankreich. Polen. Lettland. Estland auf den Inseln

Ösel und Dagö. Bulgarien. Rußland. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts und Florida. (Die Abbildungen bei K. REITER (l. c.) sind um 180° zu drehen.)

Oe. Itzigsohnii stellt eine Charakterform für Moore anscheinend in der ganzen Welt dar (vgl. S. 45).

153a. forma heteromorphum HIRN (Fig. 246)

HIRN 1900, S. 178, T. XXVIII, Fig. 168; 1906, S. 40. — HEERING 1904, S. 20; 1914, S. 217. — REITER 1919, T. I, Fig. 16. — TIFFANY 1930, S. 118, T. XXXIX, Fig. 381.

Die Ausstülpungen an den Oogonien sind nicht immer gleichmäßig abgestumpft-konisch; auch liegen sie oft über der Mitte des Oogoniums.

Vegetative Zellen 6–9 zu $30\text{--}110\ \mu$; Oogonien 33–40 zu $35\text{--}40\ \mu$; Oosporen 20–25 zu $20\text{--}25\ \mu$.

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Pinneberg in Schleswig-Holstein, auf den „Seefeldern“ bei Reinerz in Schlesien, im Diebelsee bei Joachimsthal (Uckermark). Schweden in der Nähe bei Borås.

Es ist anzunehmen, daß die Form auch anderorts zwischen der Hauptform sich findet. Auch die Abbildungen BEIJERINKS (l. c.) lassen darauf schließen. (Nach der Lage des Kreisrisses in der Figur 16b von REITER ist diese auf den Kopf gestellt wiedergegeben.)

153b. var. minus WEST (Fig. 247)

WEST 1893, S. 97. — HIRN 1900, S. 178, T. XXVIII, Fig. 169; 1906, S. 40. — HEERING 1914, S. 217. — TIFFANY 1930, S. 118, T. XXXIX, Fig. 382.

Von kleineren Ausmaßen als die Art. Die Ausstülpungen an den rundlichen Oogonien sind zahlreicher, aber dafür kürzer, stumpf kegelförmig, abgerundet.

Vegetative Zellen 5–7 zu $25\text{--}70\ \mu$; Oogonien 28–30 zu $28\text{--}30\ \mu$; Oosporen 16–20 zu $16\text{--}20\ \mu$.

Verbreitung: Europa: Orkney-Inseln (England).

Eine noch kleinere Form beschreibt WEST (1897, S. 4) aus Angola (Afrika). HIRN (1900, T. XXVIII, Fig. 170) gibt die Originalzeichnung WESTS wieder.

Oe. Itzigsohnii var. *minus* erinnert in Gestalt und Ausmaßen sehr an die folgende Art (Nr. 154).

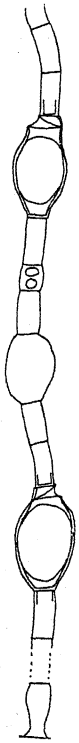


Fig. 241.



Fig. 242.



Fig. 246.

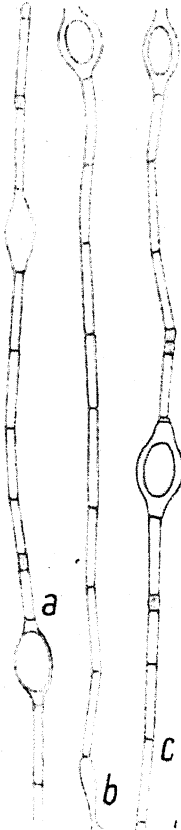


Fig. 243.

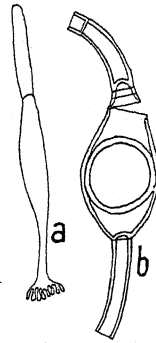


Fig. 244.

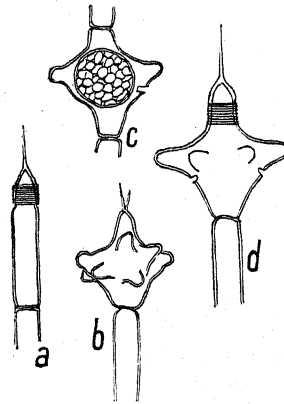


Fig. 245.



Fig. 247.

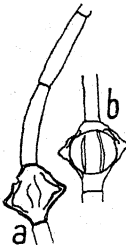


Fig. 248.



Fig. 249.



- Fig. 241. *Oe. oblongum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 242. *Oe. oblongum* f. *majus*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 243. *Oe. oblongum* var. *fusi-forme*, etwa 240:1. (Nach JAO.)
 Fig. 244. *Oe. Hallastiae*. 300:1. (Nach HALLAS.)
 Fig. 245. *Oe. Itzigsohnii*. 300:1. (Original.)
 Fig. 246. *Oe. Itzigsohnii* var. *heteromorphum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 247. *Oe. Itzigsohnii* var. *minus*. 300:1. (Nach WEST.)
 Fig. 248. *Oe. mammiferum*. 300:1. (Nach WFST.)
 Fig. 249. *Oe. mammiferum*. 300:1. (Nach NORDSTEDT.)

154. *Oe. mamiferum* WITTRÖCK (Fig. 248, 249)

WITTRÖCK 1874, S. 16. — NORDSTEDT 1877, S. 25, T. 3, Fig. 4-6. — HIRN 1900, S. 175, T. XXVIII, Fig. 165, 166; 1906, S. 43. — HEERING 1914, S. 217. — REITER 1919, T. I, Fig. 17. — TIFFANY 1930, S. 118, T. XXXIX, Fig. 383-385; 1937 II, S. 47, T. 19, Fig. 280-282.

Syn.: *Oe. huillense* WEST 1897, S. 5, T. 365, Fig. 7-8.

Monözisch; Oogonien einzeln oder selten 2 bis 3 hintereinander, ellipsoidisch, mit 7-9 wirtelförmig um die Mitte gestellten, zitzenförmigen Ausstülpungen, die von oben gesehen ein sternförmiges Bild ergeben, sich mit einem unter der Mitte liegenden sehr schmalen Kreisriß öffnend; Oosporen kugelförmig oder seltener etwas abgeplattet-kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Antheridien einzellig, fast epigyn; Basalzellen verlängert, Stützzellen nicht verbreitert.

Vegetative Zellen 5-8 zu 20-56 μ ; Oogonien 20-28 zu 20-30 μ ; Oosporen 12-17(-20) zu 12-16 μ ; Antheridien 6 zu 7 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland auf den „Seefeldern“ bei Reinerz in Schlesien. Norwegen im Reimsdal und bei Moen. Schweden bei Höör, in der Nähe von Marstrand, bei Fiskebäckskil und in der Nähe von Uppsala. Estland auf der Insel Ösel. — Afrika: Angola in austrocknenden Sümpfen. — Asien: Indien. — Amerika: U.S.A. im Staate Massachusetts an mehreren Stellen und im Staate Nord-Carolina.

Die scheinbar sehr ähnlichen *Oe. Itzigsohnii* und *Oe. mamiferum* unterscheiden sich in der Form der Oogonium-Ausstülpungen grundsätzlich; die kleinere Gestalt von *Oe. mamiferum* läßt *Oe. Itzigsohnii* var. *minus* dadurch und die etwas ähnliche Form der Ausstülpungen ihm besonders nahestehend oder zwischen beiden Arten stehend erscheinen. *Oe. Itzigsohnii* forma *heteromorphum* ist auch ferner als unsicher zu bezeichnen und vielleicht als örtlich bedingte Abweichung anzusehen.

155. *Oe. undulatum* (BRÉBISSE) AL. BRAUN; WITTRÖCK (Fig. 250)

AL. BRAUN in DE BARY 1854, S. 94. — WITTRÖCK 1870, S. 130. — BORGE 1899, S. 4, T. 1, Fig. 2. — HIRN 1900, S. 257, T. XLV, Fig. 272-275; 1906, S. 52. — HEERING 1914, S. 186, Fig. 257. — TIFFANY 1930, S. 118, T. XLII, Fig. 407; 1937 II, S. 73, T. 24, Fig. 373.

Syn.: *Conferva undulata* BRÉBISSE. — *Cymatonema confervaceum* KÜTZING 1849, S. 375; 1853, S. 15, T. 47, Fig. 1. — *Oe. undulatum* var. *interruptum* SCHROEDER 1897, S. 10, T. 2, Fig. 1. — *Oe. spec.* MOEBIUS 1894, S. 320, T. 1, Fig. 21. — *Oe. undulatum* var. *Moebiusii* SCHMIDLE 1896,

S. 297, T. 9, Fig. 1. — *Oe. undulatum* (BRÉB.) AL. BRAUN var. *Moebiusii* SCHMIDLE in BORGE 1896, S. 5. — *Oe. undulatum* (BRÉB.) AL. BRAUN var. *incisum* HANSRIG 1888, S. 43; 1892, S. 210. — *Oe. undulatum* AL. BR. var. *interrupte incisum* SCHROEDER 1897, S. 10, T. 2, Fig. 1.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch oder idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, selten bis zu fünf hintereinander, fast kugelig oder ellipsoidisch-kugelig, sich mit einem im unteren Teil des Oogoniums auftretenden, ziemlich breiten Kreisriß öffnend; Oosporen ganz oder fast kugelförmig, die Oogonien meist ausfüllend, mit glatter, meistens verdickter Membran; Androsporangien bis 7zellig; Zwergmännchen verlängert umgekehrt-konisch, gewöhnlich an der Stützzelle, seltener an einer anderen vegetativen Zelle in der Nähe des Oogoniums sitzend, mit innerem Antheridium; vegetative Zellen mit vier wellenförmigen Einschnürungen, Vorsprünge zwischen den Einbuchtungen ganzwandig oder ausgerandet; Basalzelle verlängert und nicht gewellt; Endzelle, oft durch ein Oogonium gebildet, abgestumpft.

Vegetative Zellen 15–22 zu 45–100 μ ; Oogonien 48–56 zu 50–75 μ ; Oosporen 42–50 zu 42–52(–60) μ ; Androsporangien 15–21 zu 7–14 μ ; Zwergmännchen 8–10 zu 48–65(–70) μ .

Verbreitung: Wegen ihrer auch in vegetativem Zustand an den gewellten Zellwänden möglichen Erkennung als sehr verbreitet festgestellt. Europa: Deutschland sehr verbreitet, gefunden z. B. bei Nordhausen, Würzen, Erlangen, Trachenberg (Schles.), Umgebung von Berlin und Mark Brandenburg (Alte Notte, Tegeler See, Teufelssee bei Potsdam, Moorgraben bei der Försterei Grunewald u. a. O.), in Schleswig-Holstein, in Pommern bei Greifswald, Franzensbad, Brück u. a. O. (Sudetenland). Norwegen. Schweden. Niederlande. Polen. Finnland. Rußland. England. Frankreich. — Asien: China, bei Tsingtau, Prov. Schantung (LI 1936) und in der Prov. Kiangsi (LI 1938). Mandschurei (BORGE, SKROTZOW l. c.). — Afrika: Victoria. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Michigan, Florida, Indiana. Süd-Amerika: Uruguay.

Nach der Gestalt der vegetativen Zellen glaubte man *Oe. undulatum* in mehrere Formen aufspalten zu können. Je nachdem, ob die Vorsprünge der gewellten Zellwand sämtlich oder nur teilweise ganzwandig, oder ob sie ausgeschnitten und welche der Vorsprünge — die äußeren oder mittleren — ganzwandig bzw. ausgeschnitten sind, unterschied man 5 verschiedene Formen (α , β , γ , δ , ε); an der letzteren waren auch nur mehr als

3 Oogonien (bis 5) hintereinander beobachtet worden. Eine andere (γ) Form, bei der alle Wölbungen mit Ausnahme der mittelsten leicht ausgerandet sind, führte zur var. *incisum* HANS-
GIRG, die jedoch nicht haltbar ist, wie auch die übrigen genannten Formen ($\alpha - \varepsilon$) schon von HIRN als „Lokalmodifikationen“ angesehen wurden. Dafür spricht auch, daß sie — wenn auch vereinzelt — in der ganzen Welt gefunden wurden. So wurde auch die forma ε (auch mit mehr als 3 Oogonien hintereinander) sowohl in Australien (Victoria, Neu-Süd-Wales, Queensland, u. a. O.) als auch in Schweden (Kristianstad, Hyltarp, Insel Tjörn) gefunden und ist auch in Schleswig-Holstein von allen Formen am häufigsten. Bei jungen Pflanzen sind die Ausrandungen der Verwölbungen so stark, daß sie den 4 Haupteinschnürungen fast gleichkommen und 5 bis 7 solcher Einschnürungen vorhanden zu sein scheinen.

Die Scheidewand des Antheridiums von der Fußzelle des Zwergmännchens ist sehr zart und deshalb oft schwer zu sehen.

155a. forma *senegalense* (NORDSTEDT) HIRN (Fig. 251)

NORDSTEDT 1880, S. 13. — HIRN 1900, S. 261, T. XLV, Fig. 276-277. — TIFFANY 1930, S. 119, T. XLII, Fig. 409; 1937 II, S. 74, T. 24, Fig. 374.

Syn.: *Oe. undulatum* (BRÉB.) AL. BR. var. *senegalense* NORDSTEDT 1880.

Oogonien und Oosporen kleiner als bei der Art; Zwergmännchen kürzer; Oogonien bis zu 5 hintereinander; vegetative Zellen mit drei leichteren Anschwellungen, die vierte, entständige ausgeprägt.

Vegetative Zellen 15-22 zu 45-110 μ ; Oogonien 42-52 zu 44-63 μ ; Oosporen 37-44 zu 36-44 μ ; Androsporangien 15-19 zu 9-18 μ ; Zwergmännchen 6-8 zu 37-44 μ .

Verbreitung: Afrika: Senegal (NORDSTEDT). — Amerika: USA. im Staate Massachusetts.

Die abweichende Form der Zwergmännchen gibt für diese Form vor allem allein das Recht einer Sonderstellung. Die Abweichungen in der Art der Wellung der vegetativen Zellen sind hier als nicht sehr bedeutungsvoll anzusehen.

156. *Oe. sinuatum* (TRANSEAU) TIFFANY (Fig. 252)

TRANSEAU 1917, S. 232. — TIFFANY 1930, S. 119, T. XLII, Fig. 408 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 74, T. 24, Fig. 372.

Syn.: *Oe. undulatum* var. *americanum* TRANSEAU.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, fast kugelig oder ellipsoidisch-kugelig, sich mit



Fig. 250.



Fig. 251.

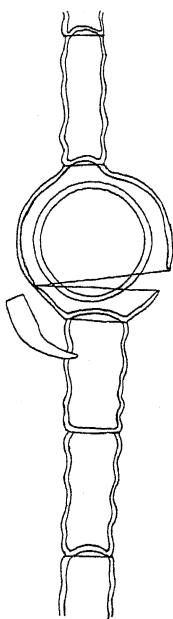


Fig. 252.

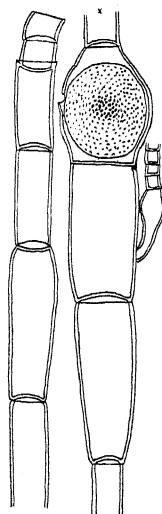


Fig. 253.



Fig. 254.

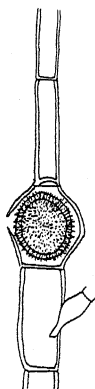


Fig. 255.

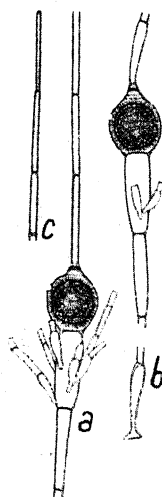


Fig. 256.

Fig. 250. *Oe. undulatum*.
300:1. (Original.)

Fig. 251. *Oe. undulatum*
f. *senegalense*. 300:1.
(Nach HIRN.)

Fig. 252. *Oe. sinuatum*.
300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 253. *Oe. nebraskense*.
150:1 (!). (Nach TIFFANY.)

Fig. 254. *Oe. aster*.
300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 255. *Oe. hystricinum*.
300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 256. *Oe. hystricinum*
var. *excentriporum*, etwa
240:1. (Nach JAO.)

einem in der unteren Hälfte liegenden Kreisriß öffnend; Oosporen kugelig oder etwas niedergedrückt-kugelig, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, mit glatter, meist dicker Membran; Androsporangium mehrzellig; vegetative Zellen mit 4 welligen Einschnürungen; Basalzellen verlängert, nicht gewellt; Endzellen abgestumpft; Zwergmännchen umgekehrt kegelförmig-länglich mit innerem Antheridium, meist an den Stützzellen sitzend.

Vegetative Zellen (13-)19-26 zu 48-110 μ ; Oogonien 58-68 zu 45-80 μ ; Oosporen 42-60 zu 42-56 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Michigan und Indiana.

Oe. sinuatum unterscheidet sich nur durch die deutlich größeren Oogonien von *Oe. undulatum*.

157. *Oe. nebraskense* OHASHI (Fig. 253)

OHASHI 1926, S. 213, Fig. 1 20. — TIFFANY 1930, S. 119, T. XLII, Fig. 41-0413; 1937 II, S. 56, T. 30, Fig. 468-470.

Syn.: *Oe. nebraskensis* OHASHI.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis 4 hintereinander, flaschenförmig oder verkehrt-eiförmig, mit einem über der Mitte gelegenen Porus; Oosporen fast kugelig oder eiförmig, die Oogonien nicht füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere punktiert; Androsporangien 1- bis 4zellig; Basalzellen verlängert; Endzellen langgestreckt und verschmälert, zugespitzt; Zwergmännchen aus einer gebogenen Fußzelle und 1- bis 4zelligem, äußerem Antheridium bestehend; vegetative Zellen leicht kapitelliert; Fäden 20-41(-50)zellig.

Endzellen 9-12 zu 170-305 μ ; mittlere vegetative Zellen 20-27 zu 57-160 μ ; Basalzellen 22-35 zu 79-230 μ ; Stützzellen 41-58 zu 93-130 μ ; Oogonien 60-67 zu 70-79 μ ; Oosporen 53-64 zu 60-76 μ ; Androsporangien 20-25 zu 22-40 μ ; Zwergmännchenfußzelle 12-19 zu 47-68 μ ; Antheridien 9-13 zu 17-20 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Nebraska, Nord-Carolina, Iowa, Oklahoma, Wyoming.

Oe. nebraskense ist gekennzeichnet durch den über der Mitte gelegenen Porus des Oogoniums, die punktierte Oosporenmembran und die nannandrische Art der Fortpflanzung.

157a. var. *Whitfordii* TIFFANY

TIFFANY 1937 II, S. 56.

Syn.: *Oe. nebraskense* L. WHITFORD, Journ. Eliska Mitchell Soc. 52 (1936) 94.

Größer; Oogonien 74–78 zu 105–109 μ ; Oosporen 55–65 zu 65–78 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Nord-Carolina. (Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

157 A. *Oe. sinense* LI (Fig. 265)

LI, LIANG CHING 1933, S. 152, T. I, Fig. 1.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch (?); Oogonien einzeln, eiförmig oder kugelig-ellipsoidisch, mit über der Mitte gelegenem Porus; Oosporen fast kugelrund oder eiförmig, die Oogonien beinahe füllend, mit glatter Membran; vegetative Zellen nicht immer leicht kapitelliert; Zwergmännchen gekrümmt, an den Stützzellen sitzend.

Vegetative Zellen 29–44 zu 128–170 μ ; Stützzellen 64 zu 182 μ ; Oogonien 94–98 zu 146–150 μ ; Oosporen 88–92 zu 112–114 μ ; Fuß der Zwergmännchen 23 zu 82 μ , mit zweizelligem äußeren Antheridium, 12–14 zu 15–18 μ .

Verbreitung: Asien: China in einem See bei Nanking.

Oe. sinense ist größer als *Oe. nebraskense* (Nr. 157) und unterscheidet sich von diesem außerdem durch die glatte Oosporenwand.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

158. *Oe. aster* WITTROCK (Fig. 254)

WITTROCK 1872, S. 4; 1874, S. 29. — HIRN 1900, S. 198, T. XXXII, Fig. 202; 1906, S. 29. — HEERING 1914, S. 29. — FREMY und MESLIN 1926, S. 124, Fig. 9. — TIFFANY 1930, S. 120, T. XLIII, Fig. 416; 1937 II, S. 56, T. 30, Fig. 486.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln, niedergedrückt-kugelig, mit einem in der Mitte gelegenem Porus; Oosporen niedergedrückt-kugelig oder fast kugelrund, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, mit pfriemförmigen Stacheln an der Membranaußenschicht; Stützzellen meist etwas angeschwollen; Endzellen abgestumpft; Zwergmännchen etwas gekrümmt mit 1- bis 2zelligem äußeren Antheridium und mitunter ebenfalls 2zelliger Fußzelle.

Vegetative Zellen 7–13 zu 50–110 μ ; Oogonien 33–35 zu 34–39 μ ; Oosporen (mit Stacheln) 31–33 zu 25–30 μ ; Fußzellen des Zwergmännchen 6–7 zu 20–25 μ ; Antheridien 5–6 zu 7–8 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Lüneburger Heide (SCHMIDT 1903). Schweden bei Ekholmen. Lettland. Frank-

reich. — Asien: Auf der Insel Ceylon. — Amerika: USA. in den Staaten Illinois und Oklahoma.

Oe. aster steht *Oe. pungens* (Nr. 165) nahe, von dem es sich durch die kleineren Ausmaße unterscheidet.

159. *Oe. hystricinum* TRANSEAU u. TIFFANY (Fig. 255)

TRANSEAU-TIFFANY 1919, S. 240, T. XIV, Fig. *j-i*. — TIFFANY 1926, S. 102, T. VIII, Fig. 85, 86; 1930, S. 120, T. XLIII, Fig. 414; 1937 II, S. 56, T. 30, Fig. 481, 482.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln, kugelig oder beinahe verkehrt-eiförmig, mit in der Mitte gelegnem Porus; Oosporen kugelrund bis fast kugelig, die Oogonien beinahe ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, äußere Schicht dicht mit feinen Stacheln besetzt; Stützzellen geschwollen; Androsporangien 3- bis 6zellig; Endzellen abgestumpft; Basalzellen verlängert; Zwergmännchen beinahe gerade, an den Stützzellen sitzend, mit äußerem einzelligen Antheridium. Männliche Fäden deutlich schlanker als die weiblichen.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 8–15 zu 42–100 μ , des männlichen 6–9 zu 50–67 μ ; Stützzellen 16–19 zu 42–70 μ ; Oogonien 30–40 zu 36–53 μ ; Oosporen (mit Stacheln) 23–38 zu 28–43 μ ; Androsporangien 6–8 zu 8–15 μ ; Fuß der Zwergmännchen 6–10 zu 20–32 μ ; Antheridien 5–6 zu 6–10 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Iowa, Massachusetts, Michigan, Florida. Portoriko (Antillen).

Von *Oe. hystrix* (Nr. 160) unterscheidet sich die Art durch kleinere Ausmaße und die Schwellung der Stützzellen.

159a. var. *excentriporum* JAO (Fig. 256)

JAO, CHIN-CHIE, 1934 (I), S. 205, T. 286, Fig. 6–8.

Kleiner in den Ausmaßen; Porus der Oogonien über der Mitte gelegen; Zwergmännchen leicht gekrümmt mit 1- bis 3zelligem Fuß; Basalzellen nicht verlängert, sondern mitunter etwas geschwollen.

Vegetative Zellen 6–8 zu 40–94 μ ; Oogonien 22–35 zu 38–48 μ ; Oosporen (mit Stacheln) 27–32 zu 32–35 μ ; Stützzellen 12–19,5 zu 47–54 μ ; Fuß der Zwergmännchen, untere Zelle 5–6,5 zu 10–21 μ , obere 3,5–6,5 zu 9,5–26 μ ; Antheridien 5–6 zu 5–12 μ .

Verbreitung: USA. im Staate Massachusetts, Umgegend von Woods Hole.

160. *Oe. hystrix* WITTROCK (Fig. 257)

WITTROCK 1870, S. 133. — WOLLE 1887, S. 87, T. 84, Fig. 8. — HEERING 1914, S. 177, Fig. 238. — HIRN 1900, S. 213, T. XXXV, Fig. 218. — TIFFANY 1930, S. 120, T. XLIII, Fig. 417; 1937 II, S. 57, T. 31, Fig. 489.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch (vielleicht auch idioandrosporisch); Oogonien einzeln, ellipsoidisch, mit in der Mitte gelegenen Porus; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien beinahe ganz füllend, äußere Membranschicht mit pfriemähnlichen Stacheln besetzt; Stützzellen nicht immer wenig geschwollen; Androsporangien 1- bis 3zellig; Zwergmännchen leicht gekrümmt, auf den Stützzellen sitzend, mit einzelligem, äußeren Antheridium.

Vegetative Zellen 17–28 zu 30–120 μ ; Oogonien 38–48 zu 45–65 μ ; Oosporen 37–46 zu 43–55 μ ; Androsporangien 17–18 zu 13–18 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10–11 zu 22–25 μ ; Antheridien 6–8 zu 9–14 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Nähe von Würzburg. Schweden verbreitet. Finnland. — Amerika: USA. im Staate Pennsylvania. Britisch-Kolumbien.

161. *Oe. inframediale* JAO (Fig. 258)

JAO, CHIN-CHIH 1935 (III), S. 59, T. XI, Fig. 9–10.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, fast kugelig bis kugelförmig oder fast verkehrt-eiförmig-kugelig, mit einem unter der Mitte gelegenen Porus; Oosporen kugelig oder fast kugelig, die Oogonien beinahe ausfüllend, äußere Membranschicht mit bis 6,5 μ langen Stacheln besetzt; Androsporangien 1- bis 5zellig, epigyn oder verstreut; Zwergmännchen leicht gekrümmt, an den Stützzellen sitzend, mit einzelligen äußeren Antheridien, mit 2 Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 13–21 zu 41–90 μ ; Oogonien 38–48 zu 38–45 μ ; Oosporen 37–44 zu 35–41 μ ; Stützzellen 16–26 zu 54–61 μ ; Androsporangien 13–16 zu 6–16 μ ; Fuß der Zwergmännchen 8–10 zu 22–24 μ ; Antheridien 6–7 zu 8–12 μ .

Verbreitung: Asien: West-China bei Shih-Chiao-Ch'ang, westlich Chungking, Pr. Szechwan.

Oe. inframediale ist durch die Lage des Porus und durch die meist breiter als lang geformten Oogonien und Oosporen von *Oe. hystrix* (Nr. 160) unterschieden.

162. *Oe. canadense* TIFFANY (Fig. 259)

TIFFANY 1929, S. 74; 1930, S. 121, T. XLIII, Fig. 418 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 56, T. 30, Fig. 478.

Syn.: *Oe. hystrix* WITTR. in SKUJA 1927, S. 99, T. II, Fig. 13. — *Oe. hystrix* v. *canadense* TIFFANY.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch (? idioandrosporisch); Oogonien einzeln, ellipsoidisch, mit unter der Mitte gelegenen Porus, Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien fast ausfüllend, mit außen gestachelter Membran; Androsporangien 1- bis 3zellig; Stützzellen verlängert; Endzellen abgestumpft; Zwergmännchen leicht gekrümmt, an den Stützzellen sitzend, mit äußeren einzelligen Antheridien.

Vegetative Zellen 14–25 zu 80–125 μ ; Stützzellen 24–30 zu 64–72 μ ; Oogonien 40–53 zu 52–64 μ ; Oosporen 38–48 zu 40–60 μ ; Androsporangien 16–20 zu 15–30 μ ; Antheridien 7–8 zu 8–14 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9–12 zu 28–40 μ .

Verbreitung: Europa: Lettland (SKUJA). — Amerika: Britisch Kolumbien.

Durch den in der Mitte gelegenen Porus des Oogoniums der vorhergehenden Art ähnlich (*Oe. inframediale* Nr. 161), doch durch die Form der Oogonien und Oosporen deutlich von dieser und *Oe. hystrix* (Nr. 160) unterschieden.

163. *Oe. subglobosum* (WITTROCK) TIFFANY (Fig. 260)

WITTROCK 1872, S. 22, T. 1, Fig. 7. — HIRN 1900, S. 214, T. XXXV, Fig. 219. — TIFFANY 1930, S. 121, T. XLIII, Fig. 419 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch (? idioandrosporisch); Oogonien fast kugelförmig, mit in der Mitte gelegenen Porus; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, mit bestachelter Membran, diese fast ausfüllend; Androsporangien 1- bis 3zellig; Zwergmännchen leicht gebogen, an den Stützzellen sitzend, mit einzelligem, äußerem Anteherdium.

Vegetative Zellen 17–21 zu 35–93 μ ; Oogonien 36–38 zu 41–43 μ ; Oosporen 34–36 zu 39–40 μ ; Androsporangien 16–18 zu 9–14 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10 zu 23 μ ; Antheridien 7 zu 7 μ .

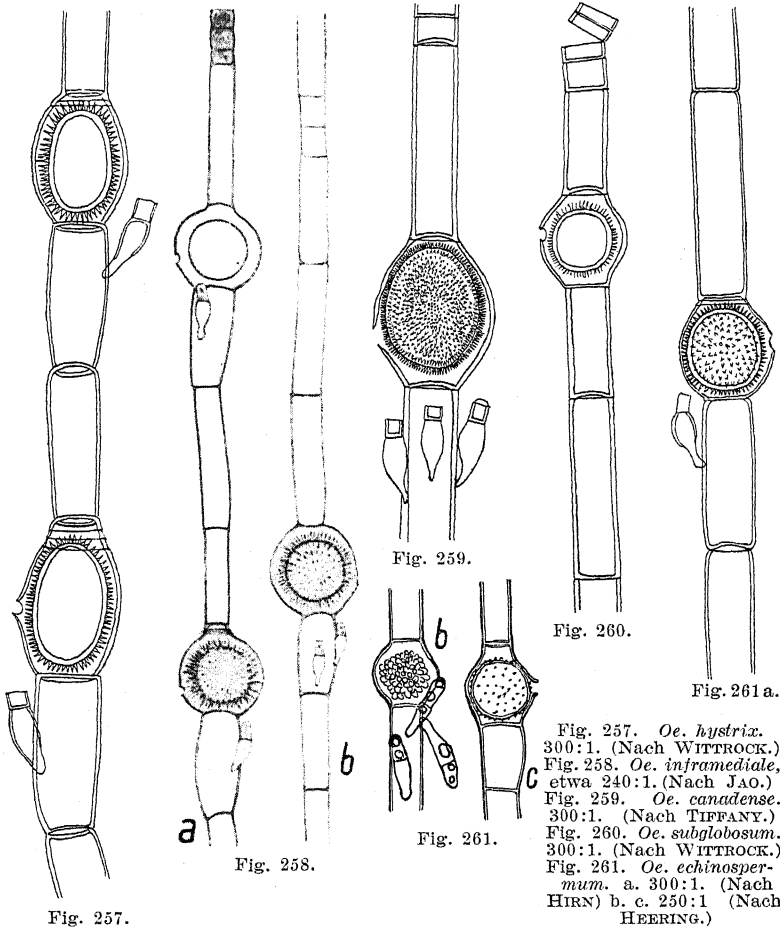
Verbreitung: Europa: Schweden in der Provinz Gotland.

Oe. subglobosum ist kleiner in den Ausmaßen als *Oe. canadense* (Nr. 162), das außerdem einen tiefer gelegenen Porus hat. Kennzeichnet ist es von den vorhergehenden Arten durch die fast kugelförmige Form der Oogonien und Oosporen.

164. *Oe. echinospermum* AL. BRAUN (Fig. 261)

AL. BRAUN in KÜTZING 1849, S. 366; KÜTZING 1853, S. 12, T. 36, Fig. 2. — WITTROCK 1870, S. 129. — HIRN 1900, S. 199, T. XXXIII, Fig.

204; 1906, S. 36. — SILFVENIUS 1903, S. 13. — SCHMIDT 1905, S. 66. — HEERING 1914, S. 174, Fig. 239. — TIFFANY 1930, S. 121, T. XVIII, Fig. 420, 421; 1937 II, S. 57, T. 31, Fig. 487.



Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch oder idioandrosporisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch-kugelig oder fast kugelförmig, mit in der Mitte gelegenem Porus; Oosporen die Oogonien ganz ausfüllend, mit bestachelter Membran; Androsporangien 1- bis 5zellig; Zwergmännchen wenig gekrümmt, an den Stützzellen sitzend, mit äußerem 1- bis 2zelligem Antheridium.

Vegetative Zellen 18–30 zu 45–130 μ ; Oogonien 39–50 zu 41–57 μ ; Oosporen (mit Stacheln) 38–47 zu 38–49 μ ; Andro-

sporangien 21–25 zu 9–15 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10–15 zu 26–35 μ ; Antheridien 6–12 zu 6–15 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Freiburg i. Br. (AL. BRAUN), bei Säckingen in Baden, bei Strehlen i. Schles., in der Umgegend von Berlin mehrfach, bei Hamburg und in der Lüneburger Heide an vielen Stellen, in der Umgegend von Greifswald, bei Alland in Niederdonau. In Böhmen bei Lichenau und zwischen Moldau und Sarau. Italien (Monte Spinale). Frankreich im Gebiet des Cher, in der Normandie und in den Vogesen. England und Schottland. Schweden sehr verbreitet. Norwegen (WILLE 1880). Finnland bei Pielavesi (SILFVENIUS 1903). — Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Ohio, Alabama, Oklahoma, Mississippi, Massachusetts, New York, New Jersey, Pennsylvania, Michigan. Britisch Kolumbien. — Australien.

In der Nähe von Hamburg gefundene Formen hatten mitunter angeschwollene Stützzellen (s. Abb.).

164a. var. *horridum* HIRN (Fig. 262)

WOLLE 1887, S. 86, T. 85, Fig. 6–9. — HIRN 1900, S. 201, T. XXXIII, Fig. 205. — TIFFANY 1930, S. 122, T. XLIII, Fig. 422; 1937 II, S. 57, T. 31, Fig. 488.

Syn.: *Oe. echinospermum* AL. BRAUN var. bei WOLLE 1887.

Größer in den Ausmaßen, mit längerer und dichter Be-
stachelung der Oosporen und vielzelligen Antheridien.

Verbreitung: Amerika: USA. in Florida.

Die Abart ist nur nach der Beschreibung und Abbildung WOLLES bekannt. Es ist ohne Nachprüfung noch zweifelhaft, ob die Form hierher gehört.

165. *Oe. pungens* HIRN (Fig. 263)

HIRN 1900, S. 199, T. XXXII, Fig. 203. — TIFFANY 1930, S. 122, Fig. 423, 424; 1937 II, S. 57, T. 30, Fig. 483, 484.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, niedergedrückt-kugelig oder fast kugelig, mit einem wenig über der Mitte liegenden Porus; Oosporen fast kugelig, meist die Oogonien füllend, mit bestachelter Membran; Androsporangien 1- oder mehrzellig, hypogyn; Zwergmännchen wenig gekrümmt, an den Stützzellen sitzend, mit äußeren, 1- bis 2zelligen Antheridien.

Vegetative Zellen 12–16 zu 50–94 μ ; Oogonien 40–48 zu 40–50 μ ; Oosporen (mit Stacheln) 37–44 zu 35–43 μ , Andro-

sporangien 14–16 zu 10–15 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9–12 zu 20–30 μ ; Antheridien 6–7 zu 8–12 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Süd- und Nord-Carolina, Illinois, Oklahoma, Massachusetts, Woods Hole (JAO I) — Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupeh (LI 1934).

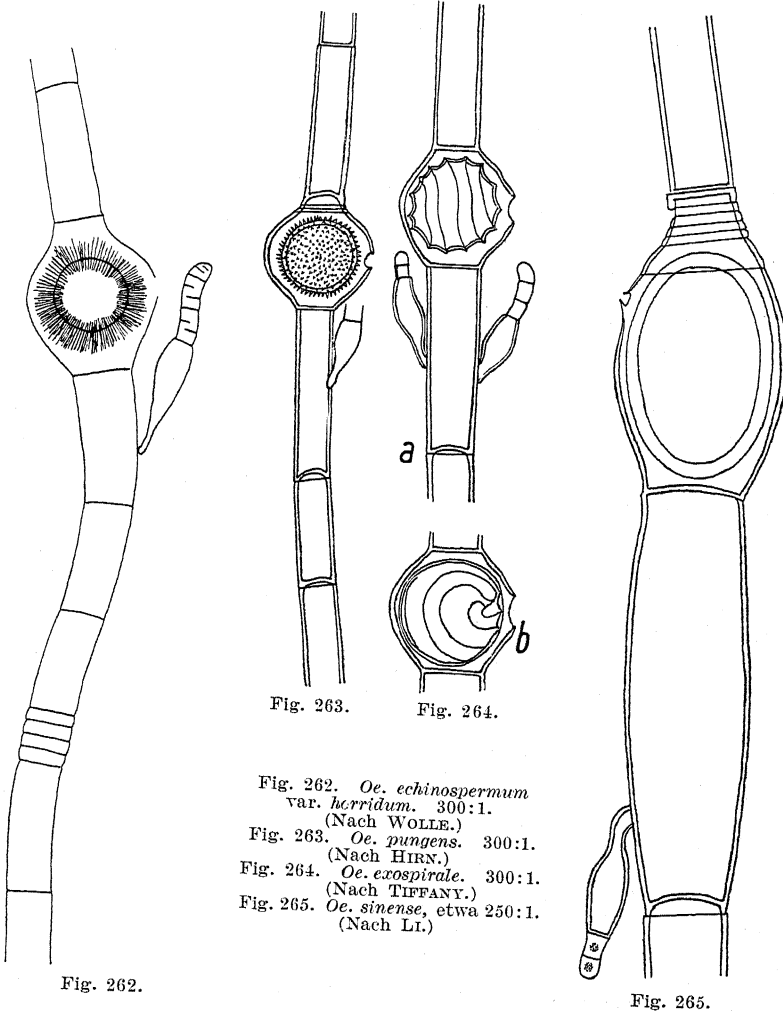


Fig. 263.

Fig. 264.

Fig. 262. *Oe. echinospermum*
var. *harridum*. 300:1.
(Nach WOLLE.)

Fig. 263. *Oe. pungens*. 300:1.
(Nach HIRN.)

Fig. 264. *Oe. exspirale*. 300:1.
(Nach TIFFANY.)

Fig. 265. *Oe. sinense*, etwa 250:1.
(Nach LI.)

Fig. 262.

Fig. 265.

166. *Oe. exspirale* TIFFANY (Fig. 264)

TIFFANY 1924, S. 184, T. II, Fig. 1–3; 1926, S. 102, T. IX, Fig. 100 – 102; 1930, S. 122, T. XLIV, Fig. 425, 426; 1937 II, S. 58, T. 31, Fig. 501 – 503.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, fast kugelig oder verkehrt-eiförmig-kugelig (selten fast hexagonal), mit in der Mitte gelegenem Porus; Oosporen kugelrund oder fast kugelig, die Oogonien beinahe ausfüllend, mit zweischichtiger Membran, äußere Schicht mit 5 bis 8 an den Polen vereinigten Spiralrippen, deren Anordnung eine niemals dem Faden parallele Polarachse ergibt, innere Schicht glatt; Stützzellen geschwollen; Androsporangien 1- bis 6zellig; Basalzellen verlängert; Zwergmännchen leicht gebogen, an den Stützzellen sitzend, mit 1- bis 3zelligem äußeren Antheridium.

Vegetative Zellen 8–12 zu $60\text{--}88\ \mu$; Stützzellen 16–28 zu $60\text{--}88\ \mu$; Oogonien 40–44 zu $44\text{--}48\ \mu$; Oosporen 32–38 zu $38\text{--}40\ \mu$; Androsporangien 12–16 zu $14\text{--}20\ \mu$; Fuß der Zwergmännchen 14–16 zu $30\text{--}40\ \mu$; Antheridien 8–12 zu $14\text{--}16\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Ohio, Mississippi. Portoriko (Antillen).

167. *Oe. illinoisense* TRANSEAU (Fig. 266)

TRANSEAU 1914, S. 299, T. XXIX, Fig. 6–8. — TIFFANY 1930, S. 123, T. XLIV, Fig. 431–433; 1937 II, S. 58, T. 31, Fig. 494–496.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, fast kugelrund bis verkehrt-eiförmig-kugelig, Porus in der Mitte gelegen; Oosporen kugelig oder fast kugelig, die Oogonien beinahe ausfüllend, äußere Schicht der Membran mit 4 bis 7 an den Polen vereinigten Spiralrippen, so angeordnet, daß eine der Fadenrichtung nicht parallele Polarachse der Oospore sich ergibt; Stützzellen sehr breit; Androsporangien 1- bis 5zellig; Basalzellen verlängert; Zwergmännchen leicht gekrümmt mit 1 Fußzelle und 1- bis 4zelligen äußeren Antheridien.

Vegetative Zellen 13–18 zu $80\text{--}140\ \mu$; Stützzellen 32–40 zu $50\text{--}80\ \mu$; Oogonien 51–60 zu $60\text{--}70\ \mu$; Oosporen 45–56 zu $48\text{--}66\ \mu$; Androsporangien 13–17 zu $17\text{--}22\ \mu$; Fuß der Zwergmännchen 14–17 zu $37\text{--}57\ \mu$; Antheridien 9–12 zu $15\text{--}23\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Mississippi, Kentucky, Florida.

167a. var. *oklahomense* TAFT (Fig. 266a)

TAFT 1935, S. 287. — TIFFANY 1937 II, S. 58, T. 31, Fig. 497–499.

Idioandrosporisch; äußere Schicht der Oosporenmembran mit 4 bis 6 an den Polen nicht vereinigten Spiralrippen; Basalzellen verlängert; äußere Antheridien einzellig.

Vegetative Zellen 10–20 zu $73\text{--}125\ \mu$; Stützzellen $26\text{--}34$ zu $69\text{--}75\ \mu$; Oogonien $49\text{--}56$ zu $60\text{--}65\ \mu$; Oosporen $43\text{--}46$ zu $43\text{--}46\ \mu$; Fuß der Zwergmännchen $11\text{--}13$ zu $38\text{--}46\ \mu$; Antheridien $7\text{--}9$ zu $12\text{--}13\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Oklahoma.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

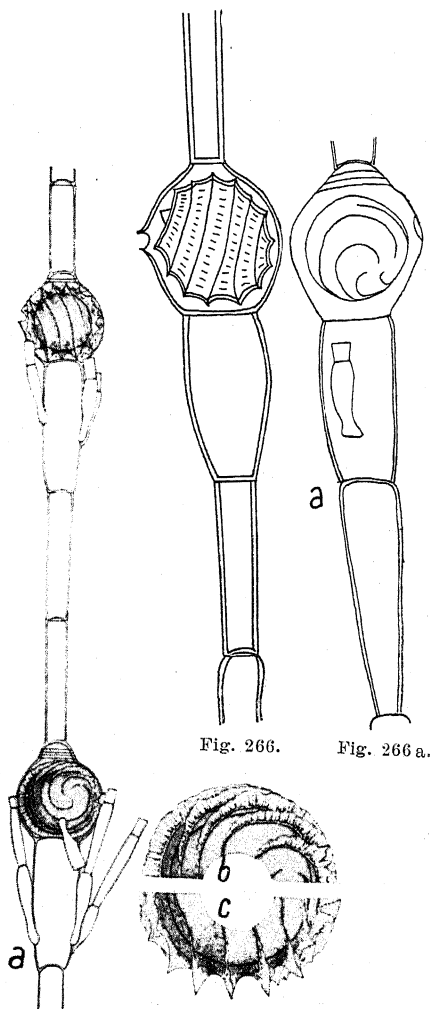


Fig. 266.

Fig. 266 a.

Fig. 268.

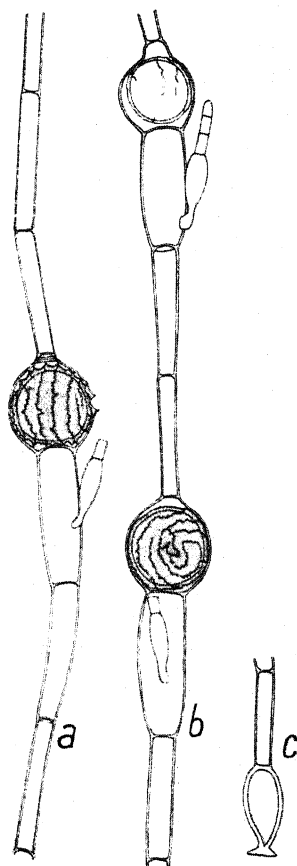


Fig. 267.

Fig. 266. *Oe. illinoisense*.

300:1. (Nach TRANSEAU.)

Fig. 266 a. *Oe. illinoisense*.

300:1. (Nach TAFT.)

Fig. 267. *Oe. spiripennatum*,

etwa 240:1. (Nach JAO.)

Fig. 268. *Oe. spiripennatum*,

etwa 240:1. (Nach JAO.)

168. *Oe. spiralidens* JAO (Fig. 267)

JAO, CHIN-CHIH 1934 (II), S. 84, T. V, Fig. 1-3.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln, fast kugelig bis verkehrt-eiförmig-kugelig, Porus in der Mitte gelegen; Oosporen kugelrund oder fast kugelig, in der Reife gelbgrün gefärbt, mit der Fadenrichtung nicht paralleler Polachse, die Oogonien fast ausfüllend, mit zweischichtiger Membran, äußere Schicht fein gekörnt und mit 4 bis 7 an den Polen sich vereinigenden, mitunter anastomosierenden, am Rande unregelmäßig gezähnten Spiralrippen; Stützzellen breit; Zwergmännchen leicht gebogen, mit einer Fußzelle und 1- bis 3zelligem äußeren Antheridium; Basalzellen angeschwollen, kürzer als die vegetativen Zellen.

Vegetative Zellen 12-18 zu 50-76 μ ; Oogonien 42-50 zu 40-47 μ ; Oosporen 40-46 zu 36-46 μ ; Stützzellen 20-26 zu 62-76 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10-12 zu 38-40 μ ; Antheridien 6-8 zu 8-12 μ .

Verbreitung: Asien: West-China auf überfluteten Reisfeldern bei Chungking, Prov. Szechwan.

Durch die Zähnung der Spiralrippen der Oosporen ist *Oe. spiralidens* von den ähnlichen Arten (Nr. 166, 167, 169, 170-172) unterschieden.

169. *Oe. spiripennatum* JAO (Fig. 268)

JAO, CHIN-CHIH 1934 (I), S. 210, T. 286, Fig. 1-3. — TIFFANY 1937 II, S. 57, T. 32, Fig. 504, T. 36, Fig. 557.

Diözisch-nannandrisch, (?) idioandrosporisch; Oogonien einzeln, fast kugelrund oder verkehrt-eiförmig-kugelig, Porus in der Mitte gelegen; Oosporen kugelig oder fast kugelrund, die Oogonien ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, mittlere und innere Schicht glatt, äußere fein gekörnt, mit 5-7 gezähnten, membran-geflügelten, an den Polen vereinigten, mitunter anastomosierenden Spiralrippen und stets der Fadenrichtung entgegengesetzt laufender Polachse; Stützzellen geschwollen; Zwergmännchen leicht gekrümmt, mit 1- bis 2zelligem Fuß und einzelligem äußeren Antheridium mit einem Spermatozoid, selten an Oogonien oder nahe den Stützzellen sitzend; die unteren vegetativen Zellen im Faden in der Regel etwas schlanker als die oberen; Basalzellen jedoch leicht verbreitert mit gelapptem Haftfuß; Endzellen kurz abgestumpft.

Vegetative Zellen 16-22,4 zu 44,8-89,6 μ ; Oogonien 48-57,6 zu 48-61 μ ; Oosporen 44,8-54,4 zu 41,6-51,2 μ ; Stützzellen

25,6–32 zu 64–80 μ ; obere Fußzellen der Zwergmännchen 6,4–8 zu 38,4–48 μ , untere 9,6–12,8 zu 35,2–44,8 μ ; Antheridien 6,4–9 zu 5–16 μ ; Basalzellen 19,0 zu 61 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts (Wall Pond und Woods Hole).

170. *Oe. spirale* HIRN (Fig. 269)

HIRN 1900, S. 201, T. XXXIII, Fig. 206. — TIFFANY 1930, S. 123, T. XLIV, Fig. 427, 428; 1937 II, S. 59, T. 31, Fig. 490–492.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln, fast kugelig oder verkehrt-eiförmig-kugelig, Porus in der Mitte gelegen; Oosporen fast oder ganz kugelrund, die Oogonien nicht ausfüllend, mit zweischichtiger Membran, innere Schicht glatt, äußere mit 4 bis 7 anastomosierenden, an den Polen vereinigten Spiralarippen, Polachse fast rechtwinklig zur Fadenrichtung; Androsporangien 1- bis 3zellig; Basalzellen verlängert; Zwergmännchen wenig gekrümmt, mit einzelligem, äußerem Antheridium, nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 20–33 zu 40–130 μ ; Oogonien 52–60 zu 52–60 μ ; Oosporen 46–56 zu 46–56 μ ; Androsporangien 17–22 zu 11–14 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11–16 zu 41–59 μ ; Antheridien 10–11 zu 18–20 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Florida. — Asien: Java in der Nähe von Batavia. China bei Wutschang, Prov. Hupeh (LI 1934).

LI (l. c.) gibt die Maße für die Oogonien mit 46–48 zu 52–54 μ an, bezeichnet sie aber als „kugelig“.

171. *Oe. acutum* (WEST u. WEST) TIFFANY (Fig. 270)

WEST und WEST 1902, S. 128, T. 17, Fig. 3–5. — HIRN 1906, S. 22, T. III, Fig. 14. — TIFFANY 1930, S. 123, T. XLIV, Fig. 430 u. Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 58, T. 31, Fig. 493.

Syn.: *Oe. spirale* var. *acutum* WEST u. WEST.

Unterscheidet sich von *Oe. spirale* durch die breiten unregelmäßig spitz gezähnten Längsrippen der Oosporen; die Ausmaße der Zellen sind meist etwas kleiner.

Vegetative Zellen 20–26 zu 70–106 μ ; Oogonien 46–56 zu 54–60 μ ; Oosporen 37–45 zu 37–45 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9–12 zu 34–44 μ ; Antheridien 8–9 zu 14–18 μ .

Verbreitung: Asien: Ceylon (WEST und WEST). — Amerika: USA. im Staate Mississippi.

172. *Oe. latviense* TIFFANY (Fig. 271)

SKUJA 1927, S. 102, T. II, Fig. 14a-b. — TIFFANY 1929, S. 75; 1930, S. 123, T. XLIV, Fig. 429 u. Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 82, T. 31, Fig. 500.

Syn.: *Oe. spirale* HIRN f. in SKUJA 1927. — *Oe. spirale* var. *latviense* TIFFANY 1929, 1930.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln, fast kugelig bis verkehrt-eiförmig-kugelig, Porus wenig über der Mitte oder hoch gelegen; Oosporen fast kugelig, die Oogonien nicht ganz füllend, mit 5 bis 6, an den Polen vereinigten Spiralarippen, Polachse nicht gleichgerichtet mit der Fadenrichtung, innere Membran glatt; Zwergmännchen wenig gekrümmt, mit einzelligem äußeren Antheridium, an den Stützzellen sitzend.

Vegetative Zellen 16–22 zu 50–120 μ ; Oogonien 49–60 zu 60–68 μ ; Oosporen (ohne die Rippen) 35–45 zu 35–45 μ ; Zwergmännchen 12 zu 50 μ .

Verbreitung: Europa: Lettland (SKUJA). — Asien: China bei Tsingtau, Prov. Schantung (LI 1936).

Die vorbeschriebenen Arten von *Oe. exosporale* bis *Oe. latviense* (Nr. 166–172) stehen sich sehr nahe. Andererseits sind sie durch besondere Merkmale, wie Lage des Porus, Anzahl und Art der Oosporenrippen sowie die Ausmaße der Zellen merklich unterschieden, so daß ihre Stellung als gesonderte Arten gerechtfertigt erscheint.

173. *Oe. depressum* PRINGSHEIM (Fig. 272)

PRINGSHEIM 1858, S. 69, T. 5, Fig. 5. — HIRN 1900, S. 249, T. XLII, Fig. 261. — HEERING 1914, S. 184, Fig. 254. — TIFFANY 1930, S. 124, T. XLVI, Fig. 446; 1937 II, S. 59, T. 32, Fig. 507.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, niedergedrückt-kugelig, Porus in der Mitte gelegen; Oosporen wie die Oogonien geformt, diese nicht ganz ausfüllend; Androsporangien 2zellig; Zwergmännchen oblong-verkehrt-eiförmig, mit innerem Antheridium, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 8–9 zu 25–54 μ ; Oogonien 28 zu 26 μ ; Oosporen 23 zu 17–18 μ ; Zwergmännchen 4–5 zu 14–16 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Nähe von Berlin (PRINGSHEIM). — Amerika: USA. im Staate Michigan. Grönland.

Die von PRINGSHEIM beschriebene und abgebildete Form hat deutlich niedergedrückte Oogonien. In der Umgegend von

Berlin wurden mehrmals Formen gefunden, die dieses Merkmal nur wenig ausgeprägt zeigten. Die Oogonien standen — bei sonstiger Übereinstimmung der Ausmaße der Zellen — stets einzeln. TIFFANY gibt — nach den Formen von Grönland —

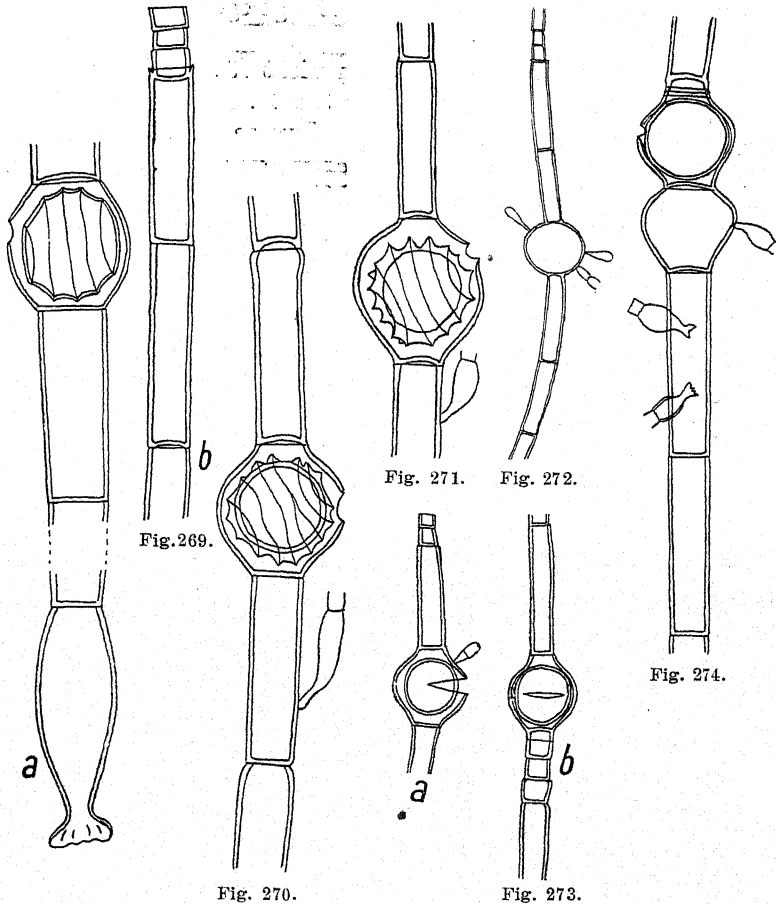


Fig. 269. *Oe. spirale*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 270. *Oe. acutum*. 300:1. (Nach WEST.)
 Fig. 271. *Oe. latviense*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 272. *Oe. depressum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 273. *Oe. semiapertum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 274. *Oe. gallicum*. 300:1. (Nach HIRN.)

das Vorkommen von zwei Oogonien hintereinander an. Die Abbildungen HEERINGS zeigen nicht die niedergedrückte Form der Oogonien.

174. *Oe. semiapertum* NORDSTEDT u. HIRN (Fig. 273)

In HIRN 1900, S. 250, T. XLII, Fig. 262. — TIFFANY 1930, S. 124, T. XLVI, Fig. 445.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln (selten zu zweit), fast hexagonal-kugelig bis fast birnförmig-kugelig, mit spaltförmigem, in der Mitte gelegenen, fast um die Hälfte des Oogoniums sich erstreckendem Porus; Oosporen fast oder ganz kugelrund, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 3zellig, hypogyn oder fast epigyn; Endzellen kurz abgestutzt; Zwergmännchen fast verkehrt-eiförmig, mit innerem Antheridium, am Oogonium sitzend.

Vegetative Zellen 9–12 zu 38–105 μ ; Oogonien 32–35 zu 33–40 μ ; Oosporen 25–29 zu 25–30 μ ; Androsporangien 9–10 zu 10–14 μ ; Zwergmännchen 8–9 zu 14–15 μ .

Verbreitung: Süd-Amerika: Bei Cayenne in Französisch-Guayana.

Oe. semiapertum und *Oe. depressum* (Nr. 173) sind gekennzeichnet als kleine nannandrische Arten mit Porus, glatten und annähernd kugeligen Oosporen. *Oe. semiapertum* ist außerdem durch die mitunter fast hexagonale Form der Oogonien und den langen spaltförmigen Porus gekennzeichnet.

175. *Oe. gallicum* HIRN (Fig. 274)

HIRN 1900, S. 197, T. XXXII, Fig. 201. — HEERING 1914, S. 174. — TIFFANY 1930, S. 124, T. XLVII, Fig. 453; 1937 II, S. 59, T. 32, Fig. 511, 512, 516.

Syn.: *Oe. flavescens* HASSALL in ROUMEGUÈRE, Alg. exs. Nr. 1173.

Diözisch-nannandrisch (?), idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, fast hexagonal-kugelig, Porus wenig über der Mitte; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese ausfüllend, mit glatter Membran; Zwergmännchen fast gerade, an den Stützzellen, die nicht geschwollen sind, mit äußerem, 1- bis 2zelligem Antheridium.

Vegetative Zellen 17–22 zu 51–120 μ ; Oogonien 43–48 zu 44–54 μ ; Oosporen 41–46 zu 39–44 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11–16 zu 26–30 μ ; Antheridien 8–9 zu 7–11 μ .

Verbreitung: Europa: Frankreich bei Le Havre (Normandie). — Amerika: USA. in den Staaten Michigan, Kentucky, Oklahoma.

176. *Oe. Braunii* KÜTZING; PRINGSHEIM (Fig. 275)

KÜTZING 1849, S. 366; 1853, S. 12, T. 36, Fig. 3. — PRINGSHEIM 1858, S. 70, T. 5, Fig. 6. — WOLLE 1887, S. 79, T. 79, Fig. 6, 7. — HIRN 1900,

S. 194, T. XXXII, Fig. 197; 1906, S. 30. — SILFVENIUS 1903, S. 13. — SUHR 1903, S. 260 — COLLINS 1909, S. 249. — HEERING 1914, S. 172. — TIFFANY 1926, S. 102; 1930, S. 125, T. XLVII, Fig. 458; 1937 II, S. 59, T. 32, Fig. 505. — FRITSCH u. FL. RICH 1928, S. 320.

Syn.: *Oe. calcareum* CL. var. *gaditanum* LEWIN 1888, S. 18, T. 3, Fig. 53.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, eiförmig bis fast kugelig, Porus in der Mitte gelegen; Oosporen kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien nicht ausfüllend; Androsporangien 1- bis 2zellig; Basalzellen verlängert; Endzellen kurz abgestutzt; Zwergmännchen gewöhnlich an den Stützzellen sitzend, mit gebogenem Fuß und einzelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 13–15 zu 25–60 μ ; Stützzellen 16–20 zu 28–50 μ ; Oogonien 30–37 zu 33–43 μ ; Oosporen 27–33 zu 27–33 μ ; Androsporangien 13–15 zu 11–12 μ ; Fuß der Zwergmännchen 7–12 zu 20–28 μ ; Antheridien 5–8 zu 9–10 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Berlin mehrfach, bei Freiburg i. Br., bei Eschershausen an der Weser, bei Pinneberg in Schleswig-Holstein, in der Umgegend von Greifswald (im Brackwasser, s. S. 43), in der Nähe von Wien, bei Krummau im Sudetenland. England bei Goole und York. Irland. Frankreich bei Bourges. Spanien bei Vejer de la Frontera. In Dänemark, Norwegen, Schweden und Finnland verbreitet. Lettland. Estland auf der Insel Ösel. (SKUJA 1929) — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Illinois, New Jersey, Pennsylvania, Michigan, Massachusetts, Nord-Carolina, Oklahoma. Britisch Kolumbien. — Afrika: Griqualand und bei King Williams Town in der Kapkolonie (Süd-Afrika).

Oe. Braunii dürfte eines der verbreitetsten Oedogonien sein. Besonders auch in Nord-Europa ist es vielfach festgestellt worden.

176a. var. *hafniense* (HALLAS) HIRN (Fig. 276)

HALLAS 1905, S. 398, Fig. 1. — HIRN 1906, S. 10, T. III, Fig. 13. — HEERING 1914, S. 174, Fig. 231, 233. — TIFFANY 1930, S. 125, T. XLVII, Fig. 460–462.

In den Ausmaßen etwas kleiner, idioandrosporisch; Oosporen kugelig oder etwas langgestreckt-kugelig; Porus der Oogonien mitunter etwas über der Mitte gelegen.

Vegetative Zellen 12–15 zu 25–60 μ ; Oogonien 23–30 zu 28–35 μ ; Oosporen 21–28 zu 21–28 μ ; Fuß der Zwergmännchen 6–8 zu 12–21 μ ; Antheridien 7 zu 7 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark im botanischen Garten von Kopenhagen (HALLAS). Deutschland bei Pinneberg in Holstein (HEERING). Estland auf der Insel Ösel (SKUJA 1929).

Bei Pinneberg fand HEERING auch noch eine Form mit etwas angeschwollenen Stützzellen (Fig. 276 b). HIRN (1900) beschreibt solche geschwollenen Stützzellen auch für die bei King Williams Town (Kapkolonie) gefundenen Pflanzen der Hauptform.

177. *Oe. Zehneri* TIFFANY (Fig. 277)

TIFFANY 1927, S. 204, T. IX, Fig. 2; 1930, S. 124, T. XLVII, Fig. 459 u. Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 60, T. 32, Fig. 506.

Syn.: *Oe. Braunii* var. *Zehneri* TIFFANY.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, eiförmig mit in der Mitte gelegenem Porus; Oosporen eiförmig, die Oogonien im oberen und unteren Teil nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 2zellig, fast epigyn; Basalzellen verlängert; Zwergmännchen meist an den Stützzellen, Fuß 1- bis 4zellig, äußeres Antheridium einzellig.

Vegetative Zellen 12–24 zu 34–72 μ ; Stützzellen 21–32 zu 48–52 μ ; Oogonien 40–50 zu 48–60 μ ; Oosporen 34–44 zu 36–50 μ ; Zwergmännchenfuß 8–10 zu 16–24 μ ; Antheridien 7–8 zu 8–12 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Indiana und Nord-Carolina.

Oe. Zehneri steht *Oe. Braunii* nahe; es ist von dieser Art durch die größeren Ausmaße und die eiförmigen Oosporen unterschieden.

178. *Oe. flavescens* (HASSALL) WITTRÖCK (Fig. 278)

WITTRÖCK 1870, S. 127. — HIRN 1895, S. 16; 1900, S. 196, T. XXXII, Fig. 199, 200; 1906, S. 37. — COLLINS 1909, S. 249. — HEERING 1914, S. 174, Fig. 232. — TIFFANY 1926, S. 103, T. IX, Fig. 95; 1930, S. 125, T. XLIX, Fig. 471; 1937 II, S. 59, T. 32, Fig. 517.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch oder gynandrosporisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch-kugelig bis fast kugelförmig, Porus in der Mitte gelegen; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 9zellig; Zwergmännchen etwas gekrümmt, an den Stützzellen sitzend; Antheridien 1- bis 2zellig.

Vegetative Zellen 18–23 zu 72–140 μ ; Oogonien 49–53 zu 51–68 μ ; Oosporen 45–49(–50) zu 45–49(–53) μ ; Androsporangien

16–20 zu 8–18 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11–12(–13) zu (31–)36–45 μ ; Antheridien (8–)9–10 zu (12–)15–20 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Hamburg. In Böhmen und Galizien. England. Schweden. Norwegen. Finnland. — Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Mississippi, Alabama, Massachusetts, Minnesota, Iowa, Indiana.

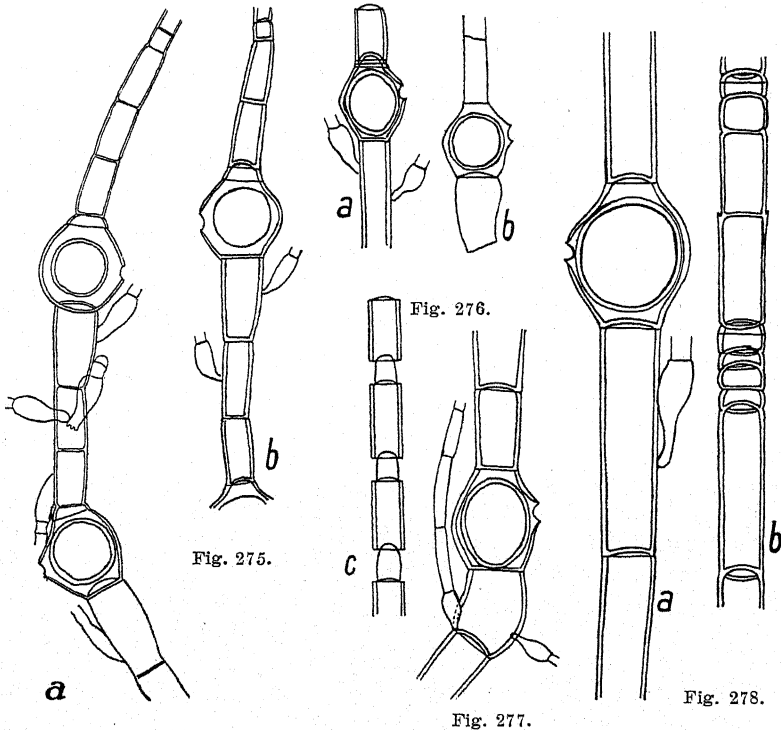


Fig. 275. *Oe. Braunii* a) 300:1. (Nach PRINGSHEIM), b) 300:1 (Original.)
 Fig. 276. *Oe. Braunii* var. *hafniense*. a, c) 300:1. (Nach HALLAS), b) 260:1 (Nach HEERING.)
 Fig. 277. *Oe. Zehneri*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 278. *Oe. flavescens*. 300:1. a) (Nach TIFFANY), b) (Nach WITTRÖCK.)

Die bei Hamburg gefundenen Formen haben etwas niedrigere Oogonien. In Finnland wurden idioandrosporische Formen (SILFVENIUS 1903, S. 50) gefunden. Die jungen Oogonien von *Oe. flavescens* sind fast immer sechseckig, die älteren meist fast kugelförmig. Ebenso sind die Oosporen mitunter sechseckig und füllen dann das ebenfalls fast sechseckige Oogonium besser aus, als die kugelförmigen.

In den obigen Größenangaben sind auch die von HIRN (1900) für die gynandrosporischen Formen aus Finnland angegebenen, die etwas von der Norm abweichen, in Klammern angegeben.

179. *Oe. manschuricum* SKVORTZOW (Fig. 279)

SKVORTZOW 1926, S. 434, Fig. 8. — TIFFANY 1930, S. 126, T. XLVI, Fig. 442.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln, etwas niedergedrückt-kugelig, mit über der Mitte gelegennem Porus; Oosporen etwas niedergedrückt-kugelig oder fast kugelrund, die Oogonien nicht völlig ausfüllend, äußere Membranschicht mit pfriemlichen Stacheln besetzt; Zwergmännchen einzellig, breit eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 14–17 zu $56\text{--}85\ \mu$; Oogonien 30–31 zu $37\text{--}38\ \mu$; Oosporen 26–28 zu $26\text{--}30\ \mu$; Zwergmännchen 13–24 zu $20\text{--}37\ \mu$.

Verbreitung: Asien: In Sümpfen der Nord-Mandschurei.

Oe. manschuricum ist *Oe. hystrixinum* (Nr. 159) und *Oe. echinospermum* (Nr. 164) ähnlich; es ist durch den über der Mitte gelegenen Porus und die bestachelte Oosporenmembran gekennzeichnet.

180. *Oe. sexangulare* CLEVE (Fig. 280)

CLEVE in WITTRICK 1870, S. 131. — WOLLE 1887, S. 82, T. 79, Fig. 8, 9. — HIRN 1900, S. 211, T. XXXV, Fig. 216. — HEERING 1914, S. 177. — TIFFANY 1930, S. 126, T. XLVII, Fig. 454; 1937 II, S. 60, T. 32, Fig. 514.

Syn.: *Oe. hexagonum* KÜTZING (ROUMBIGUÈRE, Alg. exs. Nr. 294). — *Oe. vesicatum* LINK f. *fuscescens* DUFRAY (ebenda Nr. 687).

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, sechseckig-ellipsoidisch, größter Durchmesser und Porus etwas über der Mitte; Oosporen wie die Oogonien geformt, diese beinahe ganz ausfüllend, mit glatter Membran; Stützzellen mitunter leicht angeschwollen; Androsporangien 1- bis 3zellig; Zwergmännchen leicht gekrümmt, an den Stützzellen sitzend, mit 2-bis 3zelligem Fuß und einzelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 9–16 zu $30\text{--}110\ \mu$; Oogonien 29–33 zu $33\text{--}39\ \mu$; Oosporen 27–31 zu $31\text{--}36\ \mu$; Androsporangien 13–14 zu $10\text{--}14\ \mu$; Fuß der Zwergmännchen 7–9 zu $21\text{--}30\ \mu$; Antheridien 6–7 zu $9\text{--}12\ \mu$.

Verbreitung: Europa: In Böhmen und Galizien. Frankreich in den Vogesen und bei Le Havre. Schweden verbreitet. Nor-

wegen. — Amerika: USA. in den Staaten Indiana, Massachusetts (Woods Hole), Mississippi, New York, Louisiana, Pennsylvania, Kentucky, Michigan, Maine, Florida.

181. *Oe. angulosum* HALLAS (Fig. 281)

HALLAS 1905, S. 402, Fig. 7. — HIRN 1906, S. 21, T. III, Fig. 17. — TIFFANY 1930, S. 126, T. XLVII, Fig. 455, 456 u. Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 60, T. 32, Fig. 509, 510.

Syn.: *Oe. sexangulare* var. *angulosum* HIRN.

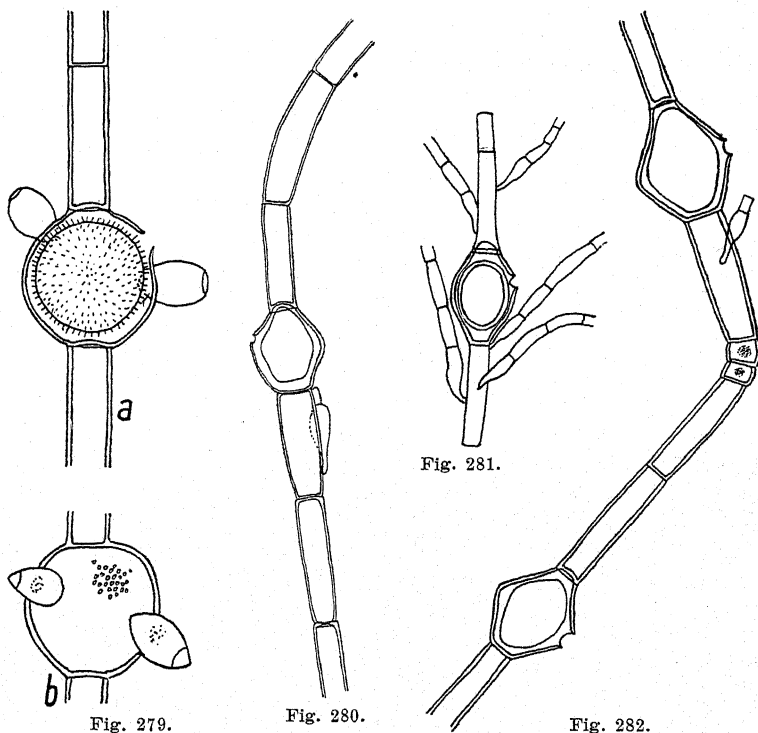


Fig. 279. *Oe. manschuricum*, etwa 300:1. (Nach SKVORTZOW.)
 Fig. 280. *Oe. sexangulare*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 281. *Oe. angulosum*. 300:1. (Nach HALLAS.)
 Fig. 282. *Oe. subsexangulare*. 300:1. (Nach HIRN.)

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, sechseckig-ellipsoidisch, mit etwas über der Mitte gelegenen Porus; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese jedoch nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Stützzellen oft leicht geschwollen; Androsporangien 1- bis 3zellig; Zwergmännchen mit 2- bis 3zelligem Fuß (Stiel), einzelligem, äußerem Antheridium, an den Stützzellen sitzend.

Vegetative Zellen 10–14 zu 15–54 μ ; Oogonien 19–30 zu 30–42 μ ; Oosporen 17–28 zu 21–30 μ ; Fuß der Zwergmännchen 6–7 zu 18–21 μ ; Antheridien 6–7 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark bei Almendingen auf Bornholm. — Amerika: USA. im Staate Alabama.

Oe. angulosum unterscheidet sich von der vorherigen Art durch die kleineren Ausmaße und die kleineren, die Oogonien nicht ausfüllenden Oosporen. TIFFANY (1934) hat die von HALLAS (1905) geschaffene Art wieder erneuert.

182. *Oe. subsexangulare* TIFFANY (Fig. 282)

WILLE 1880, S. 68. — HIRN 1900, S. 212, T. XXV, Fig. 217; 1906, S. 51. — HEERING 1914, S. 177, Fig. 237. — TIFFANY 1930, S. 127, T. XLVII, Fig. 457 u. Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 60, T. 32, Fig. 508.

Syn.: *Oe. sexangulare* var. *majus* WILLE 1880.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, sechseckig-ellipsoidisch, Porus in der Mitte gelegen; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese nicht immer ausfüllend, mit glatter Membran; Stützzellen mitunter wenig geschwollen; Androsporangien 1–2zellig; Zwergmännchen leicht gekrümmt, mit 2- bis 3zelligem Fuß und einzelligem, äußerem Antheridium, an den Stützzellen sitzend.

Vegetative Zellen 15–23 zu 30–68 μ ; Oogonien 36–42(–48) zu (36–)41–45 μ ; Oosporen 34–40 zu 39–43 μ ; Androsporangien 14–8 zu 8–10 μ ; Fuß der Zwergmännchen 7–9 zu 18–30 μ ; Antheridien 6–8 zu 6–10 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Ülzen in der Lüneburger Heide, bei Säckingen in Baden. Bei Zator in Galizien. Finnland bei Kesälaks (HIRN 1900) und Pielavesi, Lokinmäki (SILFVENIUS 1903). Norwegen bei Rodnaes (WILLE 1880). Schweden bei Farjestaden, am Immelen-See und bei Räppe. — Amerika: USA. in den Staaten Alabama, Mississippi und Massachusetts.

Schon WILLE (l. c.) sagt in der Beschreibung der von ihm zu *Oe. sexangulare* als var. *majus* gestellten Form, daß die Oogonien sechseckig-ellipsoidisch oder fast ellipsoidisch seien. Durch die Ausmaße unterscheidet es sich außerdem von *Oe. sexangulare* weiter so wesentlich, daß der Sonderstellung durch TIFFANY als besondere Art zuzustimmen ist.

183. *Oe. stellatum* WITTROCK (Fig. 283)

WITTROCK 1870, S. 129; 1874, S. 27, T. 1, Fig. 15. — HIRN 1900, S. 205, T. XXXIV, Fig. 210; 1906, S. 51. — WEST u. WEST 1902, S. 128. — HEE-

RING 1914, S. 176, Fig. 240. — TIFFANY 1930, S. 127, T. XLV, Fig. 441; 1937 I, S. 12; 1937 II, S. 61, T. 34, Fig. 536.

Syn.: (?) *Oe. spinospermum* REINSCH 1875, S. 81, T. 15, Fig. 1.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis zu 3 hintereinander, verkehrt-eiförmig bis kugelig mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien ganz ausfüllend, äußere Sporenwand mit 4–7 kegelförmigen, in mitunter anastomosierenden Spiralen angeordneten Stacheln; Stützzellen unbedeutend angeschwollen; Androsporangien 1- bis 3zellig, in der Regel fast epigyn; Basalzellen verlängert; Endzellen verjüngt, fast hyalin, abgestumpft; Zwergmännchen beinahe gerade, an den Stützzellen sitzend, mit 1- bis 2zelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 15–35 zu 40–225 μ ; Oogonien 51–64 zu 56–70 μ ; Oosporen mit Stachelrippen 50–58 zu 50–58 μ ; Androsporangien 14–19 zu 13–20 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11–13 zu 45–52 μ ; Antheridien 6–9 zu 8–13 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Lüneburger Heide (SCHMIDT 1905, S. 65) und bei Deckendorf in Franken. Italien am Lago Maggiore. Finnland bei Viborg. Schweden bei Venersborg, Husbyfjöl und bei Stockholm. Estland auf der Insel Dagö. — Amerika: USA. in den Staaten Alabama und Florida. Brasilien in den Staaten São Paulo, Rio Grande do Sul. — Afrika: In der Kap-Kolonie. — Australien. — Asien: Auf der Insel Ceylon.

Wegen der Form der aus unregelmäßig gezähnten Stacheln gebildeten Rippen nimmt die Art eine Sonderstellung ein.

184. *Oe. silvaticum* HALLAS (Fig. 284)

HALLAS 1905, S. 404, Fig. 9. — HIRN 1906, S. 21, T. III, Fig. 16. — HEERING 1914, S. 175, Fig. 241. — TIFFANY 1930, S. 127, T. XLIX, Fig. 472; 1937 II, S. 64, T. 33, Fig. 518.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch-kugelig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Stützzellen kaum angeschwollen; Zwergmännchen fast aufrecht, an den Stützzellen sitzend, mit äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 12–15 zu 65–120 μ ; Stützzellen 20 zu 60 μ ; Oogonien 27 zu 50 μ ; Oosporen 28 zu 28 μ ; Androsporangien 7 zu 17 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11 zu 39 μ ; Antheridien 7 zu 7 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark bei Fredriksdal auf der Insel Seeland. — Amerika: USA. im Staate Florida.

Das „äußere“ Antheridium, die glatte, kugelige Oospore und die hohe Lage des Porus am Oogonium kennzeichnen *Oe. silvaticum* in Verbindung mit dem diözisch-nannandrischen Habitus

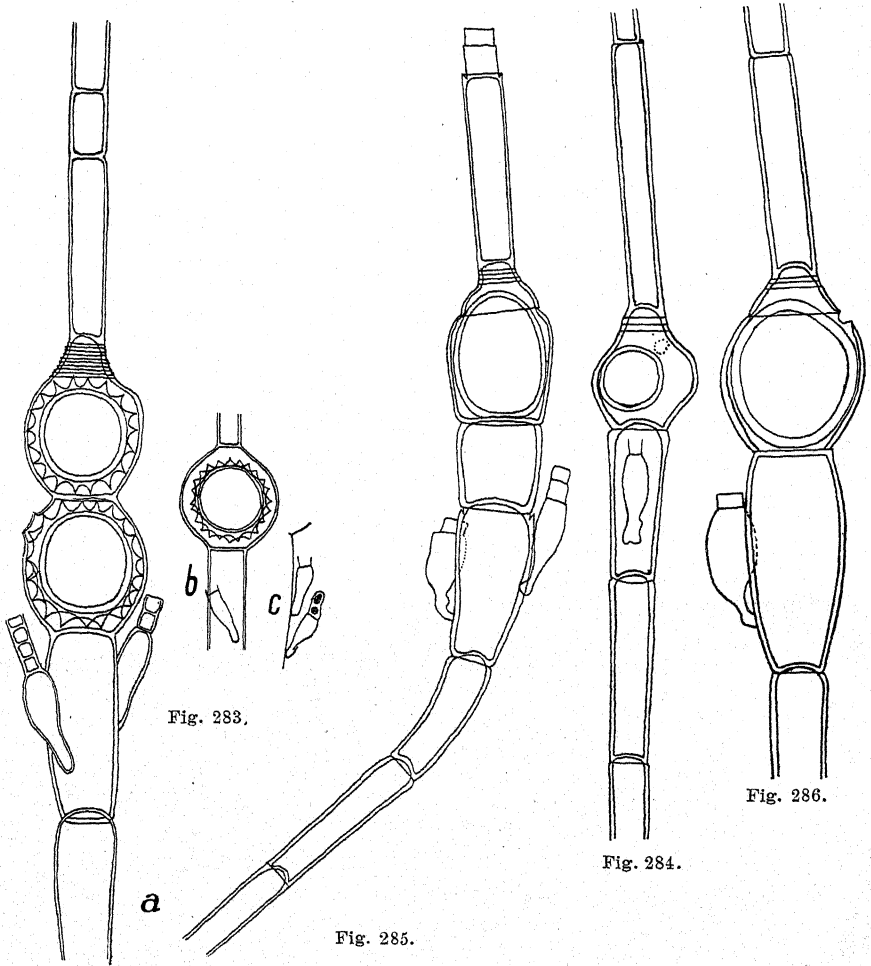


Fig. 283. *Oe. stellatum* a) 300:1 (Nach HIRN), b, c) 250:1. (Nach HEERING.)
 Fig. 284. *Oe. silvaticum*. (Nach HALLAS.)
 Fig. 285. *Oe. boristanum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 286. *Oe. Westii*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

gut. *Oe. irregulare* (Nr. 194) und *Oe. multisporum* (Nr. 192) haben zwar die gleichen Merkmale, doch sind sie in den Ausmaßen, letztere auch durch die Anzahl der Oogonien deutlich

unterschieden. Bei *Oe. flavescens* (Nr. 178), dem die Art ähnlich ist, liegt außerdem der Porus in der Mitte des Oogoniums.

185. *Oe. borisianum* (LE CLERC) WITTRÖCK (Fig. 285)

WITTRÖCK 1870, S. 132; 1874, S. 25. — HIRN 1900, S. 217, T. XXXVI, Fig. 223; 1906, S. 29. — SILFVENIUS 1903, S. 13. — SUHR 1905, S. 260. — COLLINS 1909, S. 255. — HEERING 1914, S. 178, Fig. 243. — TIFFANY 1926, S. 109, T. VIII, Fig. 87; 1930, S. 128, T. XLVIII, Fig. 469; 1937 I, S. 7; 1937 II, S. 64, T. 33, Fig. 527.

Syn.: *Prolifera borisiana* LE CLERC 1817, S. 475, T. 23, Fig. 6. — *Vesiculifera aurea* HASSALL 1842, S. 392. — *V. Borisii* HASSALL 1845, S. 201, T. 52, Fig. 7. — *Oe. apophysatum* AL. BRAUN in KÜTZING 1849, S. 366 und 1853, S. 12, T. 35, Fig. 5. — *Oe. setigerum* VAUPELL 1859, S. 17, T. 1. — (?) *Androgynia mirabilis* WOOD 1872, S. 196, T. 18, Fig. 2. — *Oe. birmanicum* WITTRÖCK 1874, S. 24.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch oder idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis zu 5 hintereinander, verkehrt-eiförmig oder rechteckig-ellipsoidisch, mit hoch gelegenen Porus; Oosporen eiförmig bis verkehrt-eiförmig, häufig bis rechteckig-eiförmig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 7zellig, meist im oberen Teil des Fadens; Basalzellen verlängert; Endzellen oft durch ein Oogonium gebildet, breit und stumpf zugespitzt, mitunter haarförmig ausgezogen (Seta); Zwergmännchen meist gekrümmt, an den Stützzellen sitzend. Antheridien zweistellig.

Vegetative Zellen 15–23 zu 45–140 μ ; Stützzellen 31–38 zu 50–92 μ ; Oogonien (33–)40–50 zu 55–90 μ ; Oosporen 35–46 48–60 μ ; Androsporangien 16–19 zu 15–23 μ ; Fuß der Zwergmännchen 12–18 zu 35–47 μ ; Antheridien 7–10 zu 11–16 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland anscheinend weit verbreitet, Fundorte z. B. bei Freiburg i. Br., bei Grünberg und Oppeln in Schlesien, bei Dassel zwischen Karlshafen und Winnefeld im Wesergebiet, in Niederdonau mehrfach, bei Opfolding im Böhmerwald. In Böhmen und Galizien mehrfach. Frankreich in der Normandie und Vendée. England mehrfach. Irland. Finnland verbreitet. Schweden sehr verbreitet. Norwegen (WOLLE 1880). Dänemark (VAUPELL 1859). — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Massachusetts, Utah, Michigan, Californien, Illinois, Indiana, Florida, Alabama, Oklahoma, Ohio, Pennsylvania. Britisch-Kolumbien. Paraguay. Brasilien in den Staaten São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Matto Grosso. — Asien: In Indien. — Süd-Afrika: In Natal

(FRITSCH und RICH 1924). — Australien: im Ovens River und in den Darling Range-Bergen.

Oe. borisianum dürfte zu den verbreitetsten nannandrischen Oodegonien gehören.

186. *Oe. Westii* TIFFANY u. BROWN (Fig. 286)

TIFFANY 1929, S. 74; 1930, S. 128, T. XLVIII, Fig. 470 u. Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 65, T. 33, Fig. 528.

Syn.: *Oe. borisianum* (LE CLERC) WITTRÖCK in WEST u. WEST 1903, S. 36. — *Oe. borisianum* var. *Westii* TIFFANY und BROWN in TIFFANY 1929 und 1930.

Oe. Westii ist nur durch die Größe von *Oe. borisianum* (Nr. 185) unterschieden.

Vegetative Zellen 17–19 zu 130–180 μ ; Stützzellen 31–42 zu 105–168 μ ; Oogonien 53–60 zu 67–88 μ ; Oosporen 49–58 zu 49–58 μ ; Antheridien 17 zu 12–13 μ .

Verbreitung: Europa: England in Cornwall (WEST und WEST 1903). — Amerika: USA. in den Staaten Indiana, Michigan und Mississippi.

Oe. borisianum und *Oe. Westii* sind besonders gekennzeichnet durch den auffälligen Unterschied in Form und Größe der Stützzellen im Vergleich zu den Zellen oberhalb der Oogonien.

187. *Oe. alternans* WITTRÖCK u. LUNDELL (Fig. 287)

WITTRÖCK 1874, S. 20. — HIRN 1900, S. 251, T. XVII, Fig. 263. — HEERING 1914, S. 184, Fig. 255. — TIFFANY 1930, S. 128, T. XLVIII, Fig. 463.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, fast kugelig, oft mit vegetativen Zellen abwechselnd, mit hoch gelegenem Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien ausfüllend, mit glatter, oft verdickter Membran; Stützzellen mitunter leicht angeschwollen; Androsporangien 1- bis 2zellig, fast epigyn oder epigyn; Basalzellen verlängert; Endzellen abgestumpft; Zwergmännchen oblong, am unteren Ende eingeschnürt, an den Stützzellen sitzend, mit (?) innerem Antheridium.

Vegetative Zellen 21–35 zu 45–160 μ ; Stützzellen 26–40 zu 52–160 μ ; Oogonien 65–80 zu 65–86 μ ; Oosporen 59–75 zu 59–75 μ ; Androsporangien 18–25 zu 16–25 μ ; Zwergmännchen 12–17 zu 38–46 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden bei Uppsala.

Außer der Beschaffenheit des Antheridiums ist auch zweifelhaft, ob das Zwergmännchen wirklich, wie WITTRÖCK (l. c.) an-

gibt, einzellig ist. *Oe. alternans* ist bisher nicht wieder gefunden worden; das Material WITTRÖCKS läßt nach HIERN (l. c.) die genauere Beschreibung der Zwergmännchen nicht zu.

188. *Oe. Kikutae* G. S. WEST

G. S. WEST 1907, S. 98. — TIFFANY 1930, S. 98.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, fast kugelig oder verkehrt-eiförmig-kugelig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Endzellen abgestumpft; Zwergmännchen langgestreckt, leicht gekrümmt, unten verjüngt, an den Oogonien oder den Stützzellen sitzend, mit (?) innerem Antheridium.

Vegetative Zellen 26 zu 130–180 μ ; Oogonien 76–78 zu 75–80 μ ; Oosporen 72 zu 72 μ ; Stützzellen 44 zu 132 μ ; Zwergmännchen 12–13 zu 58–66 μ .

Verbreitung: Afrika: Britisch-Ostafrika (Tanganjika).

WEST hat keine Abbildung für die Art gegeben; sie scheint *Oe. silvaticum* (Nr. 184) und *Oe. borisianum* (Nr. 185) nahe zu stehen.

189. *Oe. victoriense* G. S. WEST (Fig. 288)

G. S. WEST in HARDY 1906, S. 22; 1909, S. 47, T. 6 C. — TIFFANY 1930, S. 129, T. XLIX, Fig. 473; 1937 II, S. 66, T. 34, Fig. 535.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch-kugelig bis ellipsoidisch-faßförmig, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Androsporangien 5- bis 6zellig; Zwergmännchen mit gekrümmtem Fuß, an den Stützzellen sitzend, mit 2zelligem Antheridium; Stützzellen verbreitert.

Vegetative Zellen 25–29 zu 50–87 μ ; Oogonien 49 zu 57 μ ; Oosporen 39 zu 39 μ ; Androsporangien 25–26 zu 4–8 μ ; Antheridien 7–8 zu 4–5 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Jowa. — Afrika: Britisch-Ostafrika (Victoria).

Oe. victoriense unterscheidet sich von der folgenden Art (Nr. 190) durch die einzeln stehenden, kleineren Oogonien und die völlig kugelrunden Oosporen.

190. *Oe. crassiusculum* WITTRÖCK (Fig. 289)

WITTRÖCK 1870, S. 132; 1874, S. 24. — COOKE 1884, S. 162, T. 60, Fig. 5. — HIERN 1900, S. 215. — HEERING 1914, S. 177. — TIFFANY 1930, S. 129, T. XLIX, Fig. 474; 1937 II, S. 66, T. 34, Fig. 532.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, kugelig-verkehrt-eiförmig oder fast kugelrund, mit hochgelegenen Porus; Oosporen ellipsoidisch-kugelig oder kugelrund, mit verdickter glatter Membran, die Oogonien ausfüllend; Androsporangien 2- bis 5zellig; Zwergmännchen fast gerade, an oder nahe den Stützzellen sitzend, mit (?) einzelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 27–30 zu 95–105 μ ; Oogonien 54–60 zu 60–75 μ ; Oosporen 51–57 zu 52–63 μ ; Androsporangien 26–28 zu 10–18 μ ; Zwergmännchen 13 zu 60 μ ; Antheridien 7–9 zu 9–16 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgebung von Greifswald. England bei Loughton. Schweden im Erlängen-See bei Sturehof. — Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Massachusetts, Mississippi, Connecticut, Iowa, Oklahoma. — Australien.

190a. var. *Arechavaletae* (WITTROCK) HIRN (Fig. 290)

HIRN 1900, S. 216, T. XXXVI, Fig. 222. — TIFFANY 1930, S. 130, T. L, Fig. 478; 1937 II, S. 66, T. 34, Fig. 533.

Syn.: *Oe. Arechavaletae* WITTROCK in WITTR. et NORDST. Alg. exs. 1886.

Kleiner als die Stammform, mit niedrigeren Oogonien und kürzerem Zwergmännchenfuß. (?) Idioandrosporisch.

Vegetative Zellen 21–29 zu 32–110 μ ; Oogonien 39–54 zu 42–65 μ ; Oosporen 37–52 zu 40–57 μ ; Zwergmännchen 14–16 zu 40–57 μ ; Antheridien 9–14 zu 10–16 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Indiana, Kentucky, Oklahoma. Süd-Amerika: Uruguay.

190b. var. *cataractum* (WOLLE) TIFFANY (Fig. 291)

TIFFANY 1930, S. 130, T. XLIX, Fig. 477; 1937 II, S. 66, T. 34, Fig. 534.

Syn.: *Oe. cataractum* WOLLE 1887, S. 77, T. 85, Fig. 10–12; HIRN 1900, S. 308, T. XLII, Fig. 264; COLLINS 1909, S. 266.

Oogonien einzeln oder zu zweit, oft am Ende des Fadens, verkehrt-eiförmig-kugelig oder fast kugelig oder breit eiförmig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelig oder verkehrt-eiförmig-kugelig, die Oogonien fast füllend; Androsporangien 2- bis 6zellig; Zwergmännchen gekrümmt, an oder unter den Stützzellen sitzend.

Vegetative Zellen 28–38 zu 42–112 μ ; Oogonien 55–60 zu 60–75 μ ; Oosporen 50–55 zu 50–60 μ ; Androsporangien 26–30 zu 10–15 μ ; Zwergmännchen 10 zu 65 μ .

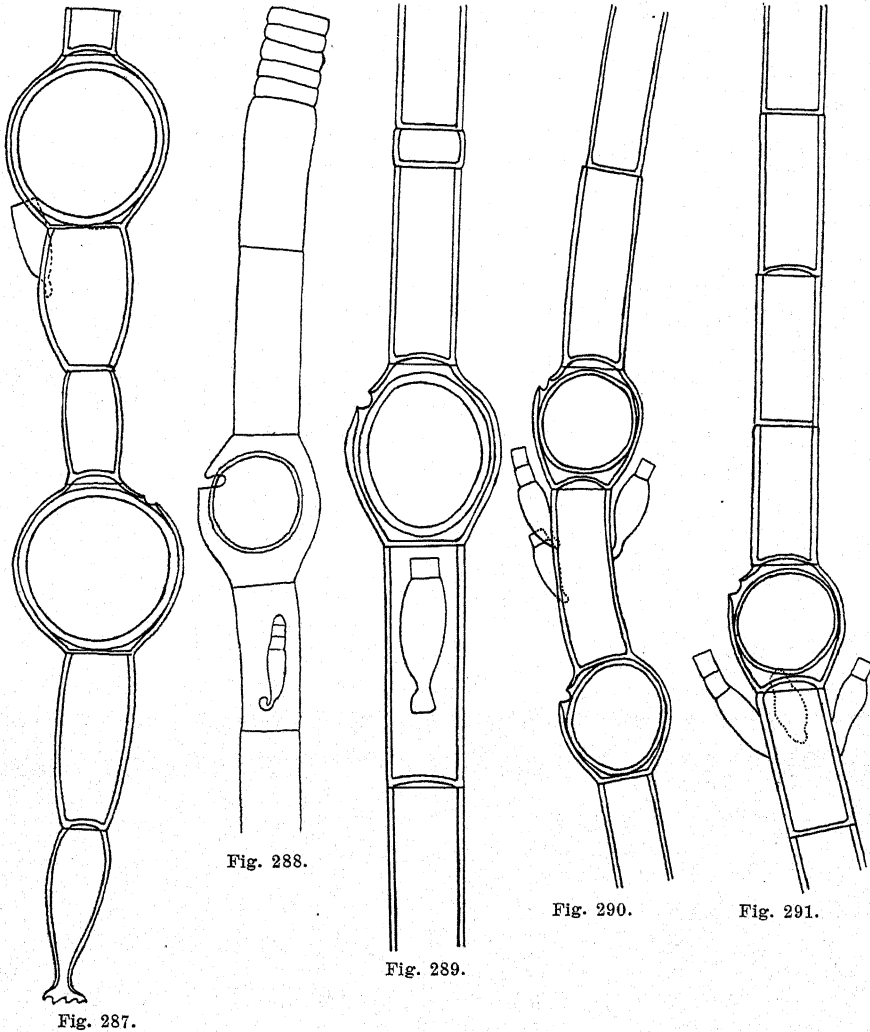


Fig. 288.

Fig. 290.

Fig. 291.

Fig. 289.

Fig. 287.

Fig. 287. *Oe. alternans*. 300:1. (Nach HIRN.)Fig. 288. *Oe. victoriense*. 300:1. (Nach WEST.)Fig. 289. *Oe. crassiusculum*, etwa 300:1. (Nach TIFFANY.)Fig. 290. *Oe. crassiusculum* var. *Arechavaletae*. 300:1. (Nach HIRN.)Fig. 291. *Oe. crassiusculum* var. *cataractum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Verbreitung: USA. in den Staaten Pennsylvania (an Felsen in den Katarakten, Pike County), Indiana, Ohio, Iowa, Oklahoma.

Die schon von HIRN (1900) geäußerte Ansicht, daß die Form zu *Oe. crassiusculum* gehöre, hat TIFFANY (1930) auf Grund der

in Ohio gefundenen Formen veranlaßt, die unvollständige Beschreibung WOLLES zu ergänzen und die Angliederung vorzunehmen.

191. *Oe. idioandrosporum* (NORDSTEDT et WITTRÖCK)

TIFFANY (Fig. 292)

WITTRÖCK et NORDSTEDT Alg. exs. 1879. — HURN 1900, S. 215, T. XXXV, Fig. 220; 1906, S. 33. — COLLINS 1909, S. 255. — HEERING 1914, S. 178, Fig. 242. — TIFFANY 1926, S. 103, T. VIII, Fig. 89; 1930, S. 130, T. XLIX, Fig. 475, 476 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 66, T. 33, Fig. 523, 524.

Syn.: *Oe. Huntii* WOOD in TILDEN, Amer. Alg. 1894. — *Oe. crassiusculum* WITTRÖCK in Phycoth. Bor. Amer. 1895. — *Oe. crassiusculum* var. *idioandrosporum* NORDSTEDT et WITTRÖCK.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien 1 bis 3 hintereinander, kugelig-verkehrt-eiförmig bis kugelrund, mit hochgelegenem Porus; Oosporen ellipsoidisch-kugelig bis eiförmig oder eckig-kugelig, selten kugelrund, die Oogonien fast ausfüllend, mit glatter verdickter Membran; Androsporangien 1- bis 4zellig; Zwergmännchen gerade oder leicht gekrümmt, an oder nahe den Stützzellen sitzend, mit 1- bis 2zelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 25–36 zu 65–200 μ ; Oogonien 48–59 zu 57–90 μ ; Oosporen 42–57 zu 50–66 μ ; Androsporangien 30–34 zu 12–21 μ ; Fuß der Zwergmännchen 14–16 zu 60–70 μ ; Antheridien 8–10 zu 10–18 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland im Hemmelsdorfer See bei Lübeck. England bei Cambridge. Frankreich bei Falaise in der Normandie. Dänemark bei Fredriksdal auf Seeland. Schweden bei Kristianstad und im Byrsjön. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Maine, Michigan, Pennsylvania, New Jersey, Minnesota, Connecticut, Süd-Dakota, Iowa, Ohio, New York, Illinois, Mississippi.

Oe. idioandrosporum ist durch die Form der Oogonien, die verdickte Oosporenmembran, durch die verhältnismäßig langen vegetativen Zellen und den idioandrosporischen Habitus gekennzeichnet. Nach TIFFANY (1930) ist es eine der verbreitetsten Arten in Amerika (USA.).

191a. var. *minus* TIFFANY (Fig. 293)

TIFFANY 1936, S. 4, Fig. 10–12; 1937 II, S. 66, T. 33, Fig. 525, 526.

Vegetative Zellen 19–32 zu 60–103 μ ; Oogonien 42–54 zu 54–60 μ ; Oosporen 38–52 zu 41–52 μ ; Androsporangien 20–26

zu 8–26 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11–15 zu 43–56 μ ; Antheridien 8–10 zu 8–20 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Alabama und Massachusetts.

Die Abart hat durchweg kleinere Ausmaße als die Stammform. Nach TIFFANY dürften die kleinen von JAO (I. 1934) für Woods Hole Mass., beschriebenen Formen hierher gehören. *Oe. crassiusculum* var. *Arechovaletae* (Nr. 190a) steht die Form nahe (TIFFANY).

192. *Oe. multisporum* WOOD (Fig. 294)

WOOD 1869, S. 141; 1872, S. 196, T. 17, Fig. 3. — HIRN 1900, S. 232, T. XXXIX, Fig. 239. — COLLINS 1909, S. 257. — FRITSCH u. RICH 1913, S. 76, Fig. 1 A. — TIFFANY 1930, S. 131, T. XLVI, Fig. 450, 451; 1937 II, S. 65, T. 33, Fig. 519, 520.

Syn.: *Androgynia multispora* WOOD.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln oder bis zu 3 hintereinander, fast eiförmig oder beinahe kugelförmig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelförmig, die Oogonien beinahe füllend, mit glatter Membran; Zwergmännchen fast gerade bis schwach gekrümmt, an oder in der Nähe der Oogonien sitzend, mit 1- bis 4zelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 10–15 zu 10–30 μ ; Oogonien 24–35 zu 27–33 μ ; Oosporen 27–30 zu 24–30 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10–11 zu 26–30 μ ; Antheridien 7–9 zu 7–9 μ .

Verbreitung: Europa: England (FRITSCH u. RICH). — Amerika: USA. in den Staaten Pennsylvania, Illinois, Michigan, Indiana, Kentucky, Oklahoma. — Asien: West-China bei Chungking, Prov. Szechwan (JAO, II 1934).

Die Woodsche unvollständige Beschreibung konnte durch die späteren Autoren ergänzt werden. Der Porus der Oogonien ist schwer zu erkennen. Die Algenfäden sind meist unregelmäßig gestaltet und mit zahlreichen, verstreuten Zwergmännchen besetzt.

193. *Oe. magnum* (ACKLEY) TIFFANY (Fig. 295)

ACKLEY 1929, S. 305, T. XXXVI, Fig. 20–22. — TIFFANY 1930, S. 131, T. XLVI, Fig. 452 u. Suppl. p. Nr. 1; 1937 II, S. 61, T. 32, Fig. 513.

Syn.: *Oe. multisporum* var. *magnum* ACKLEY.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln, fast kugelförmig, mit meist über der Mitte, selten in der Mitte gelegenen Porus; Oosporen die Oogonien fast füllend; Andro-

sporangien 1- bis 2zellig; Zwergmännchen an oder dicht bei den Oogonien oder auch verstreut sitzend.

Vegetative Zellen 14–18 zu 30–90 μ ; Stützzellen 17–21 zu 28–90 μ ; Oogonien 40–43 zu 33–38 μ ; Oosporen 38–41 zu 32–36 μ ; Androsporangien 17–18 zu 16–22 μ ; Fuß der Zwergmännchen 12–14(–20) zu 24–26(–29) μ ; Antheridien 8–10(–12) zu 8–10 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Michigan (Muskegon Lake).

Oe. magnum unterscheidet sich von der vorhergehenden Art so wesentlich, daß seine Sonderstellung durch TIFFANY (1934) berechtigt ist. Es ist im ganzen größer, die Oogonien sind anders geformt und der Porus liegt median oder wenig über der Mitte.

194. *Oe. irregulare* WITTROCK (Fig. 296)

WITTROCK 1870, S. 128; 1874, S. 22. — HIRN 1900, S. 202, T. XXXIII, Fig. 207; 1906, S. 39. — HEERING 1914, S. 175, Fig. 235. — TIFFANY 1930, S. 131, T. XLVI, Fig. 447; 1937 II, S. 65, T. 33, Fig. 521.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln, kugelrund oder mitunter etwas niedergedrückt-kugelig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien ganz ausfüllend, mit glatter Membran; Zwergmännchen gerade, an oder nahe den Oogonien sitzend, mit 1- bis 4zelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 15–20 zu 40–80 μ ; Oogonien 37–45 zu 36–47 μ ; Oosporen 36–42 zu 34–41 μ ; Fuß der Zwergmännchen 12–15 zu 20–24 μ ; Antheridien 10–12 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark bei Aldershvile auf Seeland (eine etwas zierlichere Form) und auf den Färöer-Inseln. Schweden bei Ekholmen, Uppsala und Rosersberg. — Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Ohio, Oklahoma, Florida, Michigan. Britisch-Kolumbien.

194a. var. *condensatum* (HALLAS) HIRN (Fig. 297)

HALLAS 1905, S. 400, Fig. 4. — HIRN 1906, S. 17, T. III, Fig. 15. — HEERING 1914, S. 175. — TIFFANY 1930, S. 132, T. XLVI, Fig. 448, 449; 1937 II, S. 66, T. 33, Fig. 522.

Syn.: *Oe. condensatum* HALLAS.

Idioandrosporisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, niedergedrückt-kugelig; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese ausfüllend; Androsporangien 1- bis 13zellig.

Vegetative Zellen 14–18 zu 20–80 μ ; Oogonien 35–46 zu 28–38 μ ; Oosporen 32–44 zu 25–36 μ ; Androsporangien 12–14

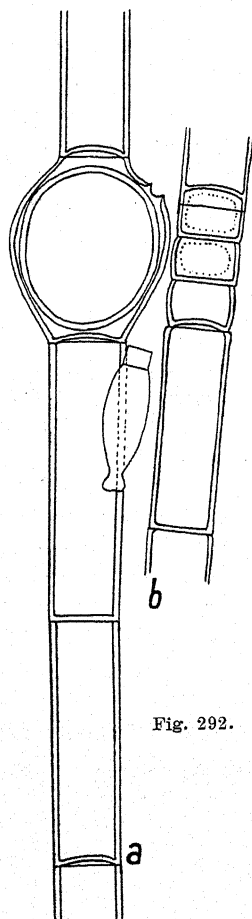


Fig. 292.

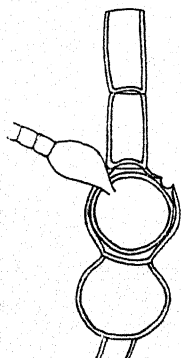


Fig. 294.

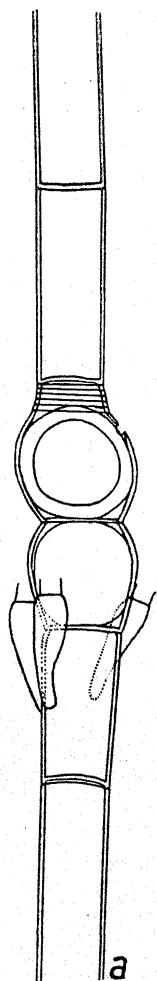


Fig. 293.

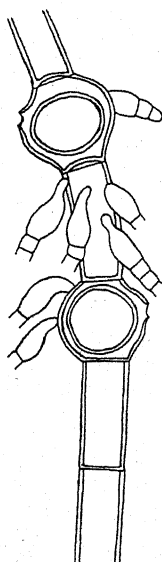


Fig. 295.

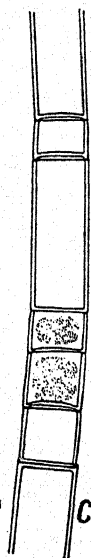


Fig. 292. *Oe. idio-*
androsporum. 300:1.
 (Nach TIFFANY.)
 Fig. 293. *Oe. idio-*
androsporum
 var. *minus*. 300:1.
 (Nach TIFFANY.)
 Fig. 294. *Oe. multi-*
sporum. 300:1.
 (Nach TIFFANY.)
 Fig. 295. *Oe. ma-*
gnum. 300:1.
 (Nach TIFFANY.)
 Fig. 296. *Oe. irre-*
gulare. 300:1.
 (Nach WITTRICK.)

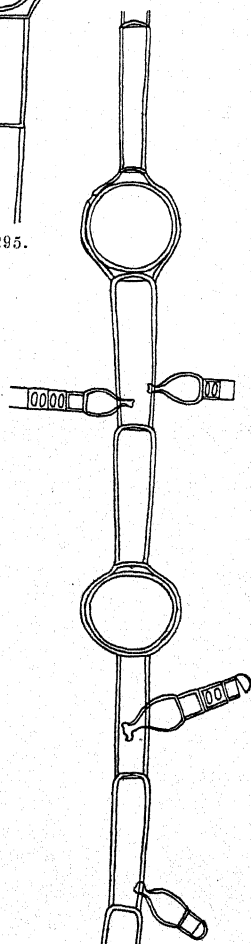


Fig. 296.

zu 7–21 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11–13 zu 21–24 μ ; Antheridien 9–10 zu 7–12 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark auf Kap Skagen. — Amerika: USA. in den Staaten Michigan und Oklahoma.

Für *Oe. irregulare* sind die geraden, bei der Abart oft in Büscheln zusammenstehenden Zwergmännchen charakteristisch. Die niedergedrückt-kugelige Form der Oogonien und Oosporen ist bei var. *condensatum* immer deutlich ausgeprägt. Bei oberflächlicher Betrachtung ist zwischen var. *irregulare* und *Oe. magnum* (Nr. 193) eine große Ähnlichkeit vorhanden.

195. *Oe. Donellii* WOLLE; HIRN (Fig. 298)

WOLLE 1880, S. 48; 1887, S. 85, T. 84, Fig. 3–6. — HIRN 1900, S. 206, T. XXXIV, Fig. 221. — TIFFANY 1930, S. 132, T. XLV, Fig. 437; 1937 II, S. 63, T. 34, Fig. 537.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, verkehrt-eiförmig bis kugelig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht füllend, Membran mit 5–7 mitunter anastomosierenden, aus konischen Stacheln gebildeten Spiralen besetzt; Androsporangien 4–10zellig; Zwergmännchen etwas gekrümmt, meist an den Stützzellen, seltener an den Oogonien sitzend, mit 1- bis 2(?)zelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 41–59 zu 54–175 μ ; Oogonien 63–78 zu 70–93 μ ; Oosporen mit den Stacheln 60–70 zu 60–70 μ ; Androsporangien 40–45 zu 10–12 μ ; Fuß der Zwergmännchen 16–21 zu 63–74 μ ; Antheridien 14–15 zu 8–22 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Florida.

195a. var. *Wittrockianum* HIRN (Fig. 299)

HIRN in WITTR., NORDST. et LAGERH. Alg. exs. Nr. 1251, 1896; 1900, S. 207, T. XXXIV, Fig. 212. — TIFFANY 1930, S. 132, T. XLV, Fig. 438, 439; 1937 I, S. 8

Syn.: *Oe. Wittrockianum* HIRN 1896.

Im ganzen kleiner, mit etwas kürzeren Stacheln an der Oosporenmembran.

Vegetative Zellen (32–)35–45 zu 70–135 μ ; Oogonien 63–73 zu 68–75 μ ; Oosporen (mit Stacheln) 55–60 zu 56–68 μ ; Androsporangien 30–38 zu 11–26 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11–15 zu 50–65 μ ; Antheridien 9–10 zu 20–23 μ .

Verbreitung: Süd-Amerika: Brasilien bei Porto Alegre (Staat Rio Grande do Sul). Paraguay bei Paraguari und Areguà.

Oe. Donellii ist durch die in Spiralen angeordneten Stacheln der Oosporenwand gekennzeichnet. Die Abart ist der Stammform sehr ähnlich, hat nur etwas schmalere Fäden und kleinere Stacheln.

195 A. *Oe. Fanii* LI (Fig. 300)

LI, LIANG CHING 1938, S. 85, 86, T. III, Fig. 8, 9.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch (?); Oogonien einzeln, fast kugelrund, oder verkehrt-eiförmig-kugelig, Porus über der Mitte gelegen; Oosporen kugelrund oder fast kugelig, in der Reife gelb gefärbt, Achse quer zur Fadenrichtung, die Oogonien beinahe ausfüllend, mit zweischichtiger Membran, äußere Schicht fein gekörnt, mit 7 bis 9 an den Polen vereinigten oder mitunter anastomisierenden Spiralrippen, an der Kante unregelmäßig gezähnt; Stützzellen nicht angeschwollen; Zwergmännchen wenig gekrümmt, an den Stützzellen sitzend, mit äußerem, 2- bis 5zelligem Antheridium.

Vegetative Zellen 35–47 zu 70–130 μ ; Oogonien 62–80 zu 68–86 μ ; Oosporen 56–72 zu 58–78 μ ; Stützzellen 35–47 zu 60–112 μ ; Fuß der Zwergmännchen 13–20 zu 50–70 μ ; Antheridien 10–14 zu 9–11 μ .

Verbreitung: Asien: China in Teichen und im Fluß bei Kinkiang, Prov. Kiangsi.

Von *Oe. Donellii* (Nr. 195) unterscheidet sich *Oe. Fanii* durch die grubige Oosporenzellwand sowie die Anzahl und Form der Spiralrippen.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

196. *Oe. armigerum* HIRN (Fig. 301)

HIRN 1900, S. 203, T. XXXIII, Fig. 208. — TIFFANY 1930, S. 133, T. XLIII, Fig. 415; 1937 I, S. 7; 1937 II, S. 63, T. 30, Fig. 485.

Syn.: (?) *Oe. echinatum* WOOD in WOLLE 1887, S. 86, T. 85, Fig. 13–16.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln, fast kugelrund, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelrund, die Oogonien beinahe füllend, mit bestachelter äußerer Membranschicht; Zwergmännchen gekrümmt, an den Stützzellen sitzend, mit zuweilen 2- bis 4zelligem Fuß und 1- bis (?)zelligem Antheridium

Vegetative Zellen 9–11 zu 36–100 μ ; Oogonien 29–33 zu 32–35 μ ; Oosporen 26–29 zu 26–29 μ ; untere Zellen der Zwergmännchen 7–8 zu 20–24 μ , obere 4,5–6 zu 21–30 μ ; Antheridien 5–6 zu 7–8 μ .

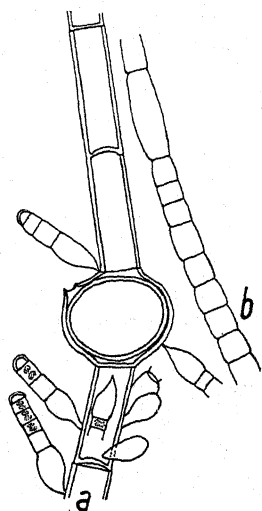


Fig. 297.

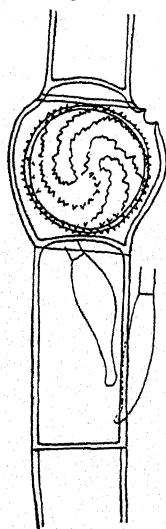


Fig. 299.

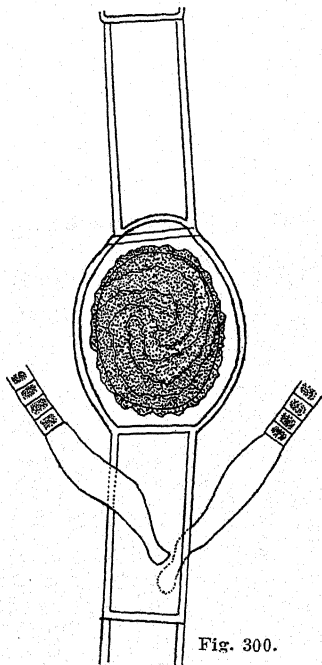


Fig. 300.

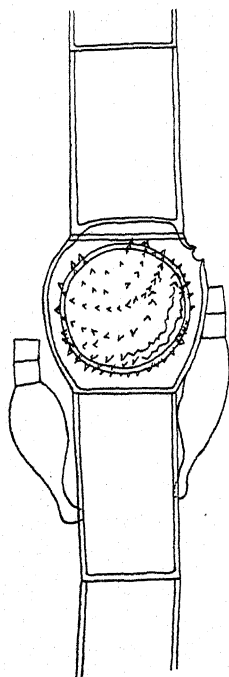


Fig. 298.

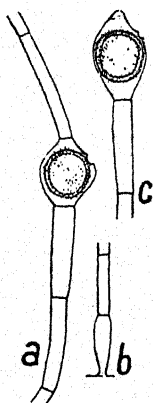


Fig. 302.



Fig. 301.

- Fig. 297. *Oe. irregulare* var. *condensatum*. 300:1. (Nach HALLAS.)
 Fig. 298. *Oe. Donellii*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 299. *Oe. Donellii* var. *Wittrockianum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 300. *Oe. Fanti*. 300:1. (Nach LI.)
 Fig. 301. *Oe. armigerum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 302. *Oe. santurcense*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Indiana, Florida, Oklahoma. Brasilien bei Porto Alegre (Staat Rio Grande do Sul).

Oe. armigerum ist durch die nicht spiralige Anordnung der Stacheln auf der Oosporenmembran gekennzeichnet. Von den drei folgenden Arten (Nr. 197, 198, 199) ist es durch die anderen Ausmaße unterschieden. Bei den Zwergmännchen mit mehrzelligem Fuß sind die oberen Zellen mitunter besonders lang.

197. *Oe. santurcense* TIFFANY (Fig. 302)

TIFFANY 1936 (a), S. 168, T. 1, Fig. 20-22; 1937 II, S. 30, T. 8, Fig. 91, 92.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln, kugelig oder breit ellipsoidisch, mit wenig über der Mitte oder hochgelegenem Porus; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese ganz oder nicht völlig ausfüllend, äußere Membranschicht mit feinen Stacheln besetzt; Antheridien einzellig.

Vegetative Zellen 6-9(-16) zu 20-70 μ ; Stützzellen 8-16 zu 35-55 μ ; Oosporen 22-26 zu 22-30 μ ; Basalzellen 7-10 zu 30-40 μ ; Antheridien 6-8 zu 7-10 μ . (Oogonien?)

Verbreitung: Amerika: Portoriko (Antillen) in einem Sumpf bei Santurce.

Oe. santurcense ist äußerlich dem nannandrischen *Oe. armigerum* (Nr. 196) ähnlich, unterscheidet sich jedoch in der Größe wesentlich von diesem. *Oe. suecicum* (Nr. 10) und *Oe. australe* (Nr. 11) sind größer und haben einen in der Mitte der Oogonien gelegenen Porus.

198. *Oe. echinatum* (WOOD) WITTRÖCK

WOOD 1872, S. 198, T. 18, Fig. 3. — WITTRÖCK 1878, S. 137. — HIRN 1900, S. 204. — TIFFANY 1930, S. 133, T. XLV, Fig. 436; 1937 II, S. 63, T. 32, Fig. 515.

Syn.: *Androgynia echinata* WOOD.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien (?) einzeln, kugelig, meist niedergedrückt, mit hochgelegenem Porus; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese so gut wie ganz füllend, mit bestachelter äußerer Membranschicht; Zwergmännchen fast gerade, nahe den Oogonien sitzend, mit äußerem (?) einzelligem Antheridium.

Vegetative Zellen 8-13 zu 50-138 μ ; Oogonien 35-36 zu 35-36 μ ; Oosporen (ohne Stacheln) 25-26 zu 25-26 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Pennsylvania in den Alleghany-Bergen (Wood).

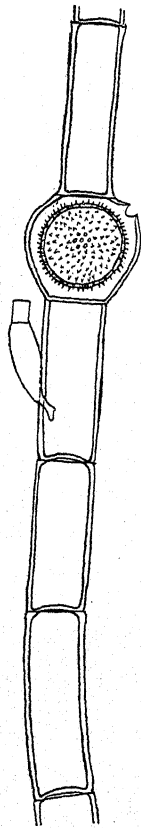
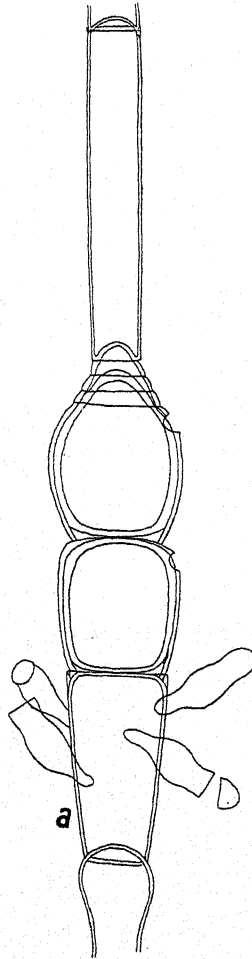
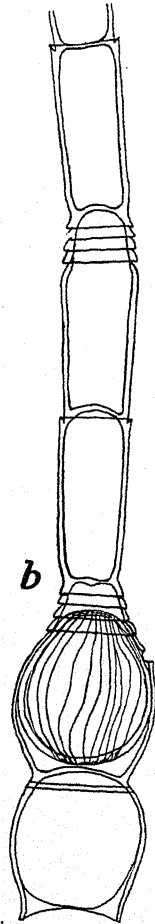


Fig. 303.



a



b

Fig. 304.

Fig. 303. *Oe. Lindmanianum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 304. *Oe. cyathigerum*. 300:1. a) nach WITTROCK, b) forma. (Nach HIRN.)

Die sehr unvollständige Beschreibung und die Abbildung einer bestachelten Spore, beide von WOOD, sind die bisher einzigen Belege für diese Art. Die von WOLLE (1887, T. 85, Fig. 13-16) als *Oe. echinatum* abgebildeten Oedogonien sind nach HIRN (1900) wahrscheinlich *Oe. armigerum* (Nr. 196).

199. *Oe. Lindmanianum* WITTROCK (Fig. 303)

In WITTROCK, NORDST. et LAGERH. Alg. exs. Nr. 1216, 1896. — HIRN 1900, S. 204, T. XXXIV, Fig. 209. — TIFFANY 1930, S. 133, T. XLV, Fig. 434, 435.

Diözisch - nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien verkehrt-eiförmig-kugelig oder fast kugelförmig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen von der gleichen Form wie die Oogonien, diese ganz füllend, mit außen bestachelter Membran; Androsporangien bis 7zellig; Zwergmännchen wenig gekrümmt, an den Stützzellen sitzend, mit einzelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 22–30 zu 40–120 μ ; Oogonien 46–57 zu 46–57 μ ; Oosporen (mit Stacheln) 45–56 zu 45–54 μ ; Androsporangien 22–28 zu 17–27 μ ; Fuß der Zwergmännchen 12–15 zu 38–46 μ ; Antheridien 6–8 zu 11–16 μ .

Verbreitung: Süd-Amerika: Paraguay bei Paraguari.

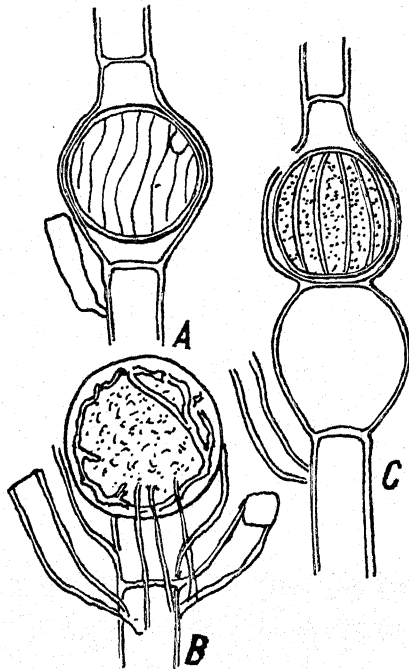


Fig. 305. *Oe. cyathigerum* forma. 400:1.
(Nach FRITSCH und RICH.)

200. *Oe. cyathigerum* WITTROCK (Fig. 304, 305)

WITTROCK 1870, S. 131, T. 1, Fig. 6, 7. — HIRN 1900, S. 252, T. XLIII, Fig. 265, 266; 1906, S. 36. — HEERING 1904, S. 21; 1914, S. 184, Fig. 256. — FRITSCH u. RICH 1924, S. 42, Fig. 4a-c. — TIFFANY 1926, S. 103, T. IX, Fig. 104, 105; 1930, S. 133, T. LI, Fig. 484, 485; 1937 II, S. 62, T. 35, Fig. 541, 542.

Syn.: *Oe. cyathigerum* var. *rumelica* ISTVANFFI 1890, S. 77. — *Oe. ornatum* HIRN 1896, S. 3, Fig. S. 4.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis zu 3 hintereinander, fast eiförmig oder viereckig-ellipsoidisch, mit hochgelegenen Porus; Oosporen geformt wie die Oogonien, diese ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, äußere Schicht glatt, mittlere mit 16–25 ganzen, oft auch anastomo-

sierenden und gekrümmten Längsrippen, innere Schicht glatt; Basalzellen verlängert; Stützzellen geschwollen; Endzellen, oft durch ein Oogonium gebildet, abgestumpft; Androsporangien, mehrzellig; Zwergmännchen gekrümmt, becherförmig, an den Oogonien oder den Stützzellen sitzend, mit innerem Antheridium.

Vegetative Zellen 21–30 zu 40–300 μ ; Stützzellen 42–48 zu 75–110 μ ; Oogonien 57–66 zu 70–100 μ ; Oosporen 51–62 zu 60–75 μ ; Androsporangien 23–30 zu 12–30 μ ; Zwergmännchen 12–15(–19,5) zu 50–58 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Pinneberg in Schleswig-Holstein und auf der Insel Rügen u. a. O. In Böhmen. Niederlande bei Steenwyk. Frankreich bei Bourges. England in Yorkshire. Schweden anscheinend verbreitet (WITTROCK). Schweiz bei Basel. Rumelien! (ISTVANFFI 1890). — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Indiana, Illionis, Ohio, Oklahoma, Florida, Mississippi, Michigan. — Afrika: Natal (FRITSCH und RICH 1924).

Die bei Basel (Schweiz) gefundenen Formen waren gynandrosporisch und hatten etwas größere Zellmaße als oben angegeben; die von ISTVANFFI aus Rumelien beschriebenen wiesen bis zu 4 Oogonien hintereinander auf und besaßen etwas weniger geschwollene Stützzellen (HIRN 1900, S. 253). FRITSCH und RICH (l. c.) beschreiben und bilden aus Afrika eine Form mit oft kugeligen Oosporen und nicht immer deutlich geschwollenen Stützzellen ab.

200a. forma *ornatum* (WITTROCK) HIRN (Fig. 306)

WITTROCK 1878, S. 134. — HIRN 1900, S. 254, T. XLIII, Fig. 267. — TIFFANY 1930, S. 134, T. LI, Fig. 488–490; 1937 II, S. 62, T. 35, Fig. 544–546.

Syn.: *Oe. cyathigerum* var. *ornatum* WITTROCK.

Form mit besonders langen Zwergmännchen.

Vegetative Zellen 21–30 zu 60–270 μ ; Stützzellen 39–48 zu 60–116 μ ; Oogonien 56–65 zu 69–102 μ ; Oosporen 54–60 zu 65–83 μ ; Androsporangien 21–27 zu 13–27 μ ; Zwergmännchen 12–16 zu 60–75 μ .

Verbreitung: Amerika: Mexiko bei Vera Cruz.

200b. var. *ellipticum* MAGNUS u. WILLE (Fig. 307)

In WILLE 1884, S. 40, T. 2, Fig. 67. — HIRN 1900, S. 255, T. XLIV, Fig. 271. — FRITSCH u. RICH 1924, S. 320, Fig. 4 A–C. — TIFFANY 1930, S. 134, T. LII, Fig. 493; 1937 I, S. 8; 1937 II, S. 62, T. 35, Fig. 543.

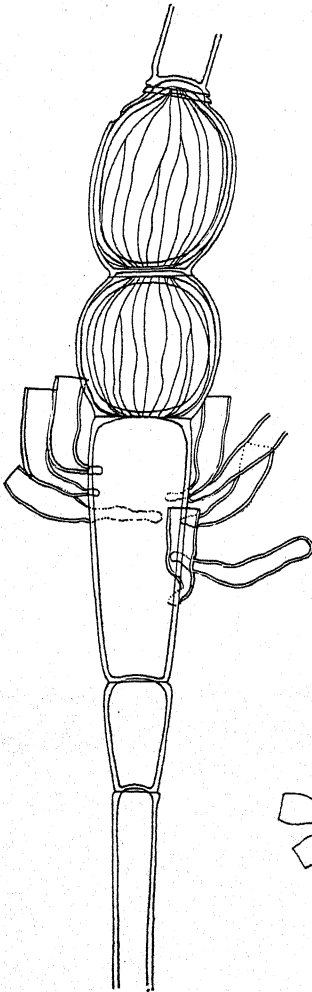


Fig. 306.

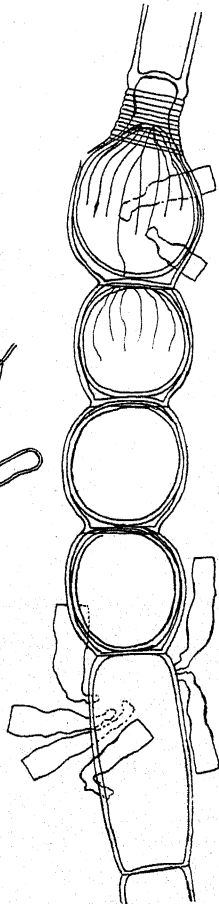


Fig. 308.

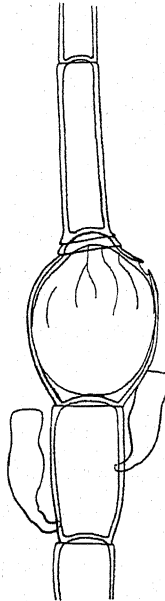


Fig. 307.

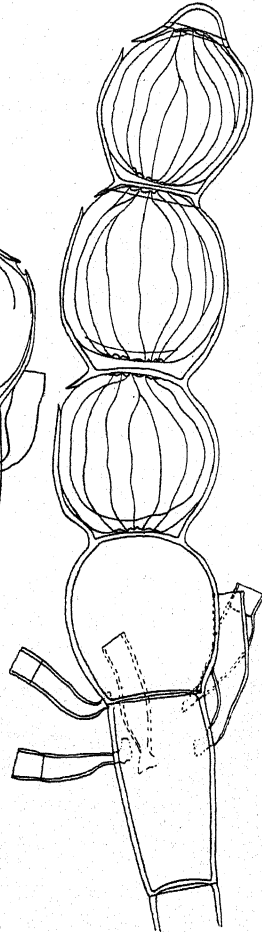


Fig. 309.

- Fig. 306. *Oe. cyathigerum* forma *ornatum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 307. *Oe. cyathigerum* var. *ellipticum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 308. *Oe. cyathigerum* var. *hormosporum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 309. *Oe. perfectum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Oogonien einzeln oder zu zweit; die rechteckig-ellipsoidischen bis fast ellipsoidischen oder selten fast kugeligen Oosporen füllen meist die Oogonien nicht aus; Zwergmännchen an den Stützzellen, seltener an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 26–43 zu 40–125 μ ; Oogonien 50–63 zu 68–94 μ ; Oosporen 48–57 zu 45–66 μ ; Zwergmännchen 15–18 zu 43–55 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Ohio und Oklahoma. Süd-Amerika in Uruguay bei Montivedeo, in Brasilien bei Porto Alegre (Staat Rio Grande do Sul). — Süd-Afrika: Natal.

200c. var. *hormosporum* (WEST) HIRN (Fig. 308)

WEST and WEST 1897, S. 5. — HIRN 1900, S. 255, T. XLIV, Fig. 269, 270. — TIFFANY 1930, S. 135, T. LII, Fig. 491, 492.

Syn.: *Oe. hormosporum* WEST.

Oogonien und Oosporen kleiner; Oogonien in Serien zu 2 bis 10 hintereinander, selten einzeln; Androsporangien bis 15zellig; Zwergmännchen meist an den Stützzellen, selten an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 22–30 zu 70–180 μ ; Stützzellen 35–45 zu 52–112 μ ; Oogonien 48–57 zu 56–95 μ ; Oosporen 46–55 zu 53–65 μ ; Androsporangien 18–22 zu 12–24 μ ; Zwergmännchen 9–13 zu 47–54 μ .

Verbreitung: Afrika: In den Sümpfen bei Catumba in Angola. Eine Form mit etwas kleineren Ausmaßen bei King Williams Town in der Kapkolonie.

Oe. cyathigerum ist durch die becherförmigen Zwergmännchen, die ihm den Namen gegeben haben (*cyathus* = Becher) gekennzeichnet.

Bemerkenswert ist auch besonders die durch Faltung der mittleren Schicht der Oosporenmembran gebildete Längsfaltung dieser und die starke Schwellung der Stützzellen. *Forma ornatum* hat besonders lange Zwergmännchen, bei var. *ellipticum* füllen die meist deutlich ellipsoidischen Oosporen die Oogonien nicht aus; var. *hormosporum* ist kleiner und hat meist längere Serien von Oogonien hintereinander.

201. *Oe. incertum* TIFFANY.

TIFFANY 1930, S. 134; 1937 II, S. 61.

Es ist eine von WOLLE (1887, S. 77, T. 81, Fig. 20–22) als *Oe. cyathigerum* forma *americanum* beschriebene Form, der TIFFANY den bezeichnenden Namen „*incertum*“ gegeben hat.

Kleiner als *Oe. cyathigerum*; Zwergmännchen an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 17–21 zu 22–62 μ ; Oogonien 45–50 zu 55–63 μ ; Oosporen 39–40 zu 44–46 μ ; Zwergmännchen 12–15 zu 50–54 μ .

Verbreitung: USA. im Staate Pennsylvania in Sümpfen (WOLLE 1887).

202. *Oe. perfectum* (HIRN) TIFFANY (Fig. 309)

HIRN 1900, S. 254, T. XLIII, Fig. 268. — TIFFANY 1930, S. 134, T. LI, Fig. 486, 487 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 62, T. 35, Fig. 547, 548.

Syn.: *Oe. cyathigerum* WITTRÖCK in BERGE 1896 S. 5. — *Oe. cyathigerum* forma *perfectum* HIRN (1900).

Größer als *Oe. cyathigerum*, doch diesem sehr ähnlich. Androsporangien bis 23zellig.

Vegetative Zellen 22–35 zu 65–350 μ ; Stützzellen 37–56 zu 56–140 μ ; Oogonien 65–81 zu 72–111 μ ; Oosporen 61–78 zu 65–85 μ ; Androsporangien 21–30 zu 15–30 μ ; Zwergmännchen 12–16 zu 55–69 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Corumba und Porto Alegre. USA. in den Staaten Mississippi, Indiana, Ohio. — Asien: Indien. — Australien: Im Ovens River.

203. *Oe. Wolleanum* WITTRÖCK (Fig. 310)

WITTRÖCK 1878, S. 135. — WOLLE 1887, S. 82, T. 80, Fig. 4, 5. — HIRN 1900, S. 220, T. XXXVII, Fig. 226; 1906, S. 54. — HEERING 1914, S. 178, Fig. 244. — TIFFANY 1930, S. 135, T. L, Fig. 479, 480; 1937 II, S. 62, T. 36, Fig. 549, 550.

Syn.: *Oe. apophysatum* AL. BRAUN in RABENH. Alg. Sachs. Nr. 291, 1853. — *Oe. concatenatum* f. *luxurians* BRÉBISSE in ROUMÉGUÈRE, Alg. exs. Nr. 683 und 1062.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch oder idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis zu 4 hintereinander, fast verkehrt-eiförmig oder rechteckig-ellipsoidisch, mit hochgelegenem Porus und auf der Innenseite gerippter Membran; Oosporen wie die Oogonien geformt, diese ganz füllend, auf der äußeren Membranschicht mit 25–35, hin und wieder anastomosierenden Längsrippen und glatter Innenschicht; Androsporangien 1- bis 3zellig, meist fast epigyn oder im oberen Fadenteil verstreut; Basalzellen verlängert; Endzellen oft durch ein Oogonium gebildet, kurz zugespitzt oder stumpf; Zwergmännchen an den Stützzellen sitzend, mit leicht gekrümmtem Fuß und 1- bis 3zelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 21–30 zu 65–235 μ ; Stützzellen 45–56 zu 68–110 μ ; Oogonien 58–68 zu 69–89 μ ; Oosporen 56–66 zu 65–83 μ ; Androsporangien 21–30 zu 18–25 μ ; Fuß der Zwergmännchen 15–24 zu 54–60 μ ; Antheridien 9–14 zu 7–11 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Oppeln in Schlesien, bei Lobberich am Rhein, bei Neudamm in der Mark. Frankreich bei Vire in der Normandie. Lettland. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Connecticut, New Jersey, Iowa, Pennsylvania, Ohio, Indiana, Minnesota, Florida, Illinois. Grönland. Brasilien bei Pirassununga (Staat São Paulo). — Asien: Indien bei Bombay. China bei Tsingtau, Prov. Schantung (Li 1936).

203a. var. *concinnum* HIRN (Fig. 311)

HIRN 1900, S. 222, T. XXXVII, Fig. 228. — TIFFANY 1930, S. 135, T. L, Fig. 481; 1937 II, S. 63, T. 36, Fig. 551.

Kleiner als die Art, die Oosporen füllen die Oogonien nicht völlig aus; die Längsrippen der äußeren Schicht der Oosporenmembran sind fein gezähnt.

Vegetative Zellen 19–27 zu 80–180 μ ; Stützzellen 41–52 zu 72–150 μ ; Oogonien 54–63 zu 63–93 μ ; Oosporen 52–61 zu 62–74 μ ; Fuß der Zwergmännchen 16–20 zu 50–60 μ ; Antheridien 10–13 zu 10–15 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Minnesota.

Oe. Wolleanum ist durch die Längsfalten der Oogonien- und Oosporenwand und die angeschwollenen Stützzellen gekennzeichnet. Von *Oe. cyathigerum* unterscheidet es sich auch durch die größere Anzahl der Längsrippen der Oosporenwand.

204. *Oe. Croasdaleae* JAO (Fig. 312)

JAO, CHIN-CHIH 1934 (I), S. 202–203, T. 288, Fig. 31–35. — TIFFANY 1937 II, S. 69, T. 26, Fig. 416–419.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder auch bis zu 7 hintereinander, meist im oberen Faden teil, rechteckig-ellipsoidisch oder fast verkehrt-eiförmig bis fast ellipsoidisch, sich mit hochgelegenen, zuweilen breitem Kreisriß mit Deckel öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese ganz oder seltener beinahe ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, äußere Schicht glatt, mittlere verdickt, häutig und mit 16 bis 30 anastomosierenden, unregelmäßig welligen Längsrippen, innere Schicht körnig; Stützzellen angeschwollen;

Androsporangien oft bis 8zellig, epigyn, seltener hypogyn oder fast hypogyn; Zwergmännchen becherförmig, gekrümmt, an den Stützzellen, mitunter auch an den Oogonien sitzend, mit unregelmäßig gelappter Fußzelle und einzelligem, innerem Antheridium; vege-

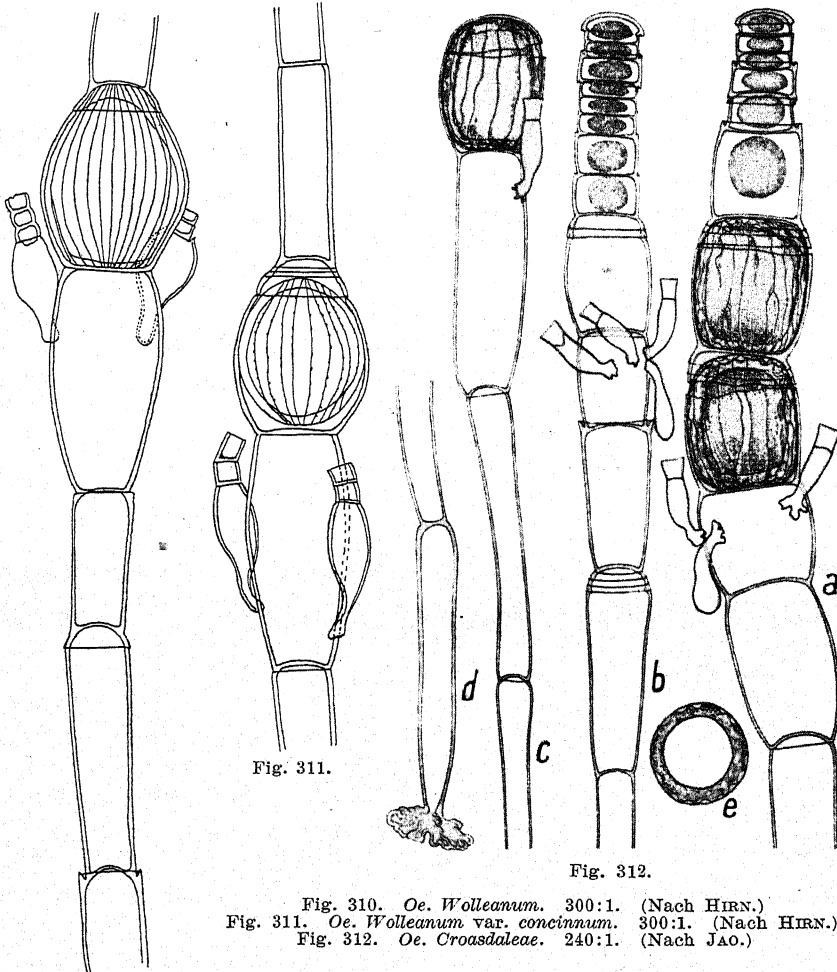


Fig. 310.

Fig. 310. *Oe. Wolleanum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 311. *Oe. Wolleanum* var. *concinnum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 312. *Oe. Croasdaleae*. 240:1. (Nach JAO.)

tative Zellen im unteren Fadenteil schlanker als im oberen; Endzellen abgestumpft, oft durch ein Oogonium oder Androsporangium gebildet; Fußzellen mitunter sehr wenig geschwollen mit gelapptem Haftfluß; mitunter fehlt ein Oogonium oder ist nicht

vollständig entwickelt, oft ist es durch Androsporangien ersetzt, aber die Stützzellen und Zwergmännchen sind auch in solchen Fällen an der normalen Stelle entwickelt und angesetzt.

Vegetative Zellen 20–30 zu 95–230 μ ; Oogonien 56–77 zu 80–116 μ ; Oosporen 54–73 zu 77–105 μ ; Stützzellen 39–72 zu 70–147 μ ; Androsporangien 10–55 zu 6,4–76,8 μ ; Zwergmännchen 10–15 zu 55–63 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts in mehreren Teichen (CROASDALE und JAO).

Oe. Croasdaleae ist durch den gynandrischen Habitus, durch die körnige, innere Schicht der Oosporenmembran, die Längsrippen der mittleren, das innere Antheridium, die ziemlich großen Ausmaße und die häufig beobachteten Unregelmäßigkeiten in der Oogonienausbildung gut gekennzeichnet. Äußerlich hat die Art gewisse Ähnlichkeit mit *Oe. michiganense* (Nr. 261) und den Formen von *Oe. cyathigerum* (Nr. 200) und *Oe. Wolleanum* (Nr. 203), sowie *Oe. striatum* (Nr. 205).

205. *Oe. striatum* TIFFANY (Fig. 313)

HIRN 1900, S. 222, T. XXXVII, Fig. 227. — TIFFANY 1930, S. 136, T. L, Fig. 482, 483 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 63, T. 36, Fig. 552, 553.

Syn.: *Oe. Wolleanum* var. *insigne* NORDSTEDT in WITTR. und NORDST., Alg. exs. Nr. 207, 1879. — *Oe. Wolleanum* f. *insigne* (NORDSTEDT) HIRN 1900.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch oder idioandrosporisch; Oogonien bis 10 hintereinander, fast verkehrt-eiförmig oder fast ellipsoidisch, mit hochgelegenem Porus, mit 35–40 oft anastomosierenden Längsrippen auf der Innenseite; Oosporen geformt wie die Oogonien, diese ausfüllend, mit der gleichen Anzahl Rippen auf der Außenschicht der Membran; Androsporangien bis 10zellig, oft fast epigyn oder verstreut; Zwergmännchen an den Stützzellen sitzend mit leicht gekrümmtem Fuß und 1- bis 4zelligem, äußerem Antheridium; Endzellen kurz zugespitzt oder stumpf, oft durch ein Oogonium gebildet; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 18–36 zu 53–250 μ ; Stützzellen 57–66 zu 100–150 μ ; Oogonien 67–80 zu 78–92 μ ; Oosporen 64–76 zu 74–90 μ ; Androsporangien 19–30 zu 18–30 μ ; Zwergmännchen (Fuß) 18–24 zu 54–68 μ ; Antheridien 12–14 zu 10–12 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden in einem Torfsumpf bei Strömsberg. — Amerika: USA. im Staate New Jersey (WOLLE 1887, S. 83).

Oe. striatum unterscheidet sich von *Oe. Wolleanum* (Nr. 203) durch die kräftigere Form und die Anzahl der Längsrippen an Oogonien und Oosporen. Die innere Oosporenwand ist glatt!

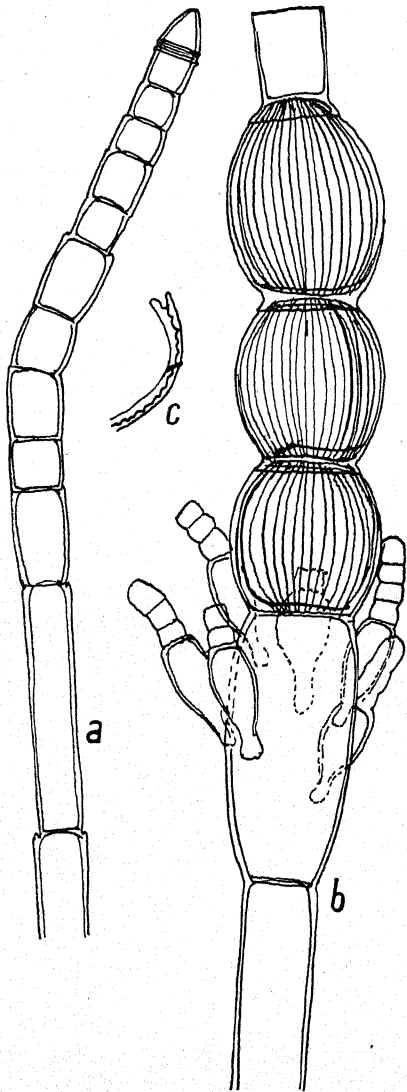


Fig. 313.

Fig. 313. *Oe. striatum*. 300:1. (Nach HIRN.)

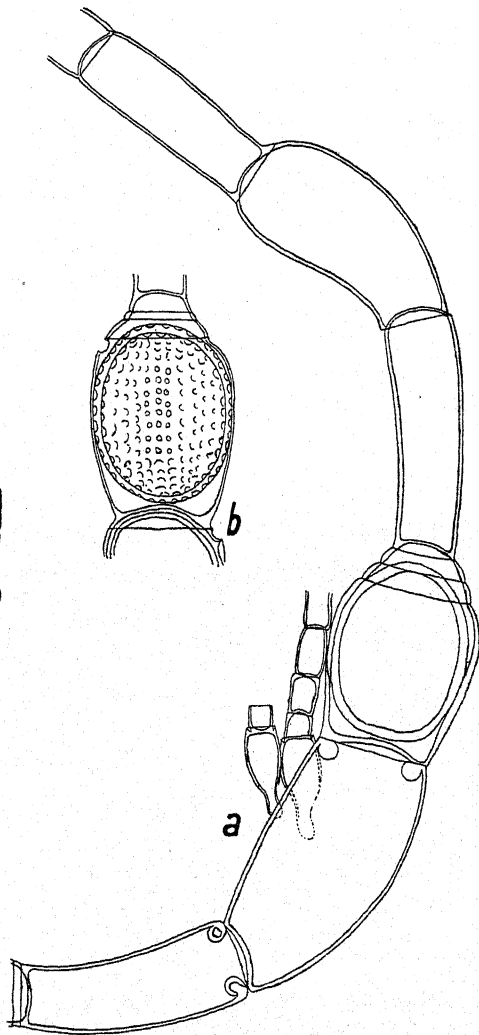


Fig. 314.

Fig. 314. *Oe. concatenatum*. 300:1. (Nach HIRN.)

206. *Oe. concatenatum* (HASSALL) WITTRÖCK (Fig. 314)

WITTRÖCK 1874, S. 25. — HIRN 1900, S. 223, T. XXXVIII, Fig. 230; 1906, S. 39. — HEERING 1914, S. 180, Fig. 245. — TIFFANY 1926, S. 104, T. VIII, Fig. 92; 1930, S. 136, T. LII, Fig. 494; 1937 II, S. 64, T. 34, Fig. 538.

Syn.: *Vesiculifera concatenata* HASSALL 1845, S. 201, T. 51, Fig. 3. — *Oe. apophysatum* AL. BRAUN in PRINGSHEIM 1858, S. 71, T. 5, Fig. 9. — *Oe. apophysatum* PRINGSHEIM in WITTRÖCK 1872, S. 22. — *Oe. concatenatum* var. *lagenarioides* FILARSZKY 1899, S. 65, T. 3.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis 6 hintereinander, fast eiförmig oder rechteckig-ellipsoidisch, mit hochgelegenen Porus; Oosporen wie die Oogonien geformt, diese nahezu ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit 30–35 mehr oder weniger regelmäßigen, aus grubigen Vertiefungen gebildeten Längsreihen; Stützzellen geschwollen; Androsporangien 1- bis 4zellig; Basalzellen verlängert; Endzellen stumpf; Zwergmännchen gekrümmt, an den Stützzellen sitzend, mit 1- bis 4zelligem Antheridium.

Vegetative Zellen 25–40 zu 74–400 μ ; Stützzellen 50–62 zu 88–155 μ ; Oogonien 63–83 zu 76–105 μ ; Oosporen 60–75 zu 67–95 μ ; Androsporangien 25–28 zu 15–36 μ ; Fuß der Zwergmännchen 17–25 zu 50–75 μ ; Antheridien 13–15 zu 12–25 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgebung von Berlin, bei Erlangen und bei Brück im Sudetenland. Finnland an mehreren Orten, anscheinend verbreitet, Schweden mehrfach. Norwegen (WILLE 1880). Dänemark. Estland auf der Insel Ösel. England bei Cheshunt. Bulgarien bei Vitocha (PETKOFF 1922). — Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Iowa, Massachusetts, New Jersey, Pennsylvania, New York, Indiana, Oklahoma, Michigan. Alaska. Britisch-Kolumbien.

206a. forma *Hutchinsiae* (WITTRÖCK) HIRN (Fig. 315)

HIRN 1900, S. 225, T. XXXVIII, Fig. 231. — HEERING 1914, S. 180, Fig. 245. — TIFFANY 1926, S. 104, T. VIII, Fig. 92; 1930, S. 136, T. LII, Fig. 494; 1937 II, S. 64, T. 35, Fig. 539.

Syn.: *Oe. Hutchinsiae* WITTRÖCK 1874, S. 42. — *Oe. concatenatum* var. *Hutchinsiae* (HASSALL) WITTRÖCK (LI 1934, S. 71).

Etwas kleiner als die Stammform, mit fast kugeligen Oosporen, deren grubige Vertiefungen der Mittelschicht der Membran nicht deutlich in Längsreihen stehen.

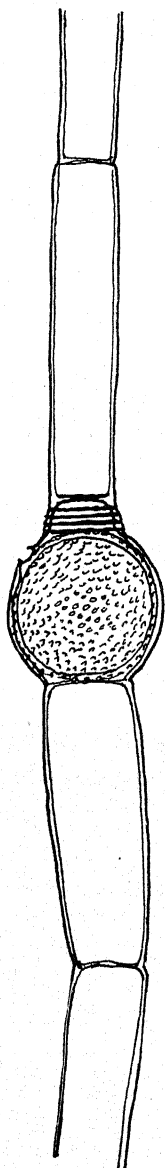


Fig. 315.

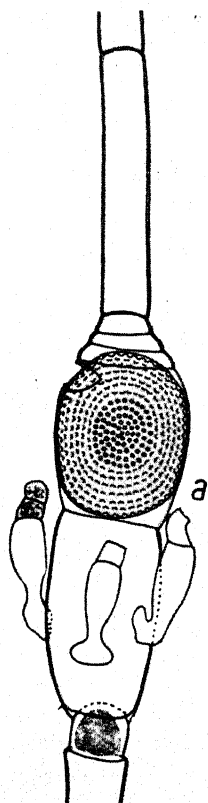


Fig. 315a.

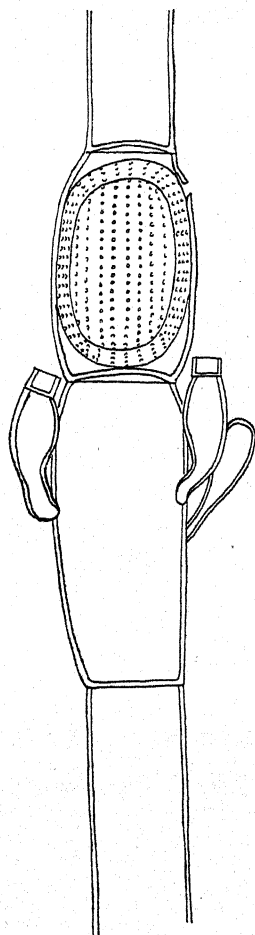


Fig. 316.

Fig. 315. *Oe. concatenatum* forma *Hutchinsiae*. 300:1
(Nach HIRN.)

Fig. 315a. *Oe. concatenatum* var. *regulare*. 300:1.
(Nach TAFT.)

Fig. 316. *Oe. rectangulare*. 300:1.
(Nach RICH.)

Vegetative Zellen 26–35 zu 75–210 μ ; Stützzellen 37–50 zu 65–200 μ ; Oogonien 52–75 zu 67–95 μ ; Oosporen 50–73 zu 55–77 μ .

Verbreitung: Europa: England in Surrey. Irland bei Bantry. Frankreich in der Normandie. Island bei Ranga. — Amerika: USA. im Staate Jowa. — Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupeh (LI 1934).

Für die auf Island gefundenen Formen gibt BORGESEN (1898, S. 136, Fig. 2) etwas andere, zum Teil größere Ausmaße (Stützzellen, Oogonien, Oosporen) an; auch sind die vegetativen Zellen der männlichen Pflanzen breiter.

206 b. var. *superornatum* TIFFANY

TIFFANY 1937 II, S. 64.

Syn.: *Oe. concatenatum* SKUJA (1930).

Kleiner als die Art, Oosporen ellipsoidisch bis kugelig, grubige Vertiefungen in 40 bis 62 Reihen geordnet.

Vegetative Zellen (19-) 25–45 zu 64–160 μ ; Stützzellen 51–61 zu 115–134 μ ; Oogonien 56–77 zu 68–112 μ ; Oosporen 57–74 zu 64–83 μ ; Androsporangien 27–32 zu 12–31 μ ; Fuß der Zwergmännchen 16–22 zu 52–73 μ ; Antheridien 9–13 zu 11–22 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts (Woods Hole).

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

206 c. var. *regulare* TAFT (Fig. 315 a).

TAFT 1935, S. 284. — TIFFANY 1937 II, S. 64, T. 35, Fig. 540.

Oogonien einzeln, fast eiförmig bis rechteckig-ellipsoidisch; Oosporen ebenso geformt, mittlere Membranschicht mit konzentrisch angeordneten grubigen Vertiefungen

Vegetative Zellen 23–26 zu 89–142 μ ; Stützzellen 53–59 zu 105 μ ; Oogonien 66–69 zu 99–106 μ ; Oosporen 63–68 zu 83–86 μ ; Androsporangien 32 zu 32 μ ; Fuß der Zwergmännchen 16–26 zu 57–70 μ ; Antheridien 12–15 zu 8–16 μ .

Verbreitung: Amerika: im Staate Oklahoma.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

Oe. concatenatum ist ebenso wie die folgende Art (Nr. 207) durch grubige Oosporenmembran bei nannandrischem Habitus und Öffnung der Oogonien durch einen Porus gekennzeichnet.

207. *Oe. rectangulare* (RICH) TIFFANY (Fig. 316)

RICH, Florence 1925, S. 72, Fig. 1. — TIFFANY 1930, S. 137, T. LIII, Fig. 496, 497 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. concatenatum* var. *rectangulare* RICH.

Von *Oe. rectangulare* durch deutlich rechteckige, wenig ellipsoidische Oosporen mit verdickter Membran unterschieden; die grubigen Vertiefungen der Mittelschicht der Oospore sind in Quer- und Längsreihen (von ersteren etwa 15) geordnet. Auch ist die Art idioandrosporisch!

Vegetative Zellen 32–36 zu 75–400 μ ; Stützzellen 50 zu 88–155 μ ; Oogonien 56 zu 76–105 μ ; Oosporen 48–56 zu 67–95 μ ; Androsporangien 27 zu 15–36 μ .

Verbreitung: Europa: England in der Grafschaft Leicester.

208. *Oe. Huntii* WOOD (Fig. 317)

WOOD 1869, S. 333; 1872, S. 197, T. 17, Fig. 2. — WITTRÖCK 1878, S. 136. — HIRN 1900, S. 208, T. XXXIV, Fig. 213; 1906, S. 38. — COLLINS 1908, S. 57. — TIFFANY 1930, S. 137, T. XLVIII, Fig. 465–468; 1937 II, S. 55, T. 30, Fig. 471–473.

Syn.: *Androgynia Huntii* WOOD.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien in der Regel einzeln, fast kugelförmig oder fast verkehrt-eiförmig-kugelig, selten fast sechseckig, mit unter der Mitte gelegenem Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht füllend, auf der äußeren Membranschicht mit 4 schmalen, erhabenen, stark spiraligen Längsrippen; Basalzellen verlängert; Endzellen lang und schmal in eine spitze Seta auslaufend, vor dieser 10 oder mehr lange, zylindrische Zellen, jede von geringerem Durchmesser als die folgende; Zwergmännchen fast gerade, an den Stützzellen sitzend, mit 1- bis 2(?)zelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 15–25 zu 36–82 μ ; Oogonien 50–60 zu 52–60 μ ; Oosporen 38–42 zu 38–42 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11 zu 52 μ ; Antheridien 10 zu 30 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Pennsylvania bei Philadelphia (WOOD) und in Massachusetts (COLLINS).

Fruchtende Pflanzen von *Oe. Huntii* wurden bisher nur von WOOD beschrieben. COLLINS erkannte die Art in Massachusetts an den auffällig länger und schmaler werdenden, in eine Seta auslaufenden Fäden.

Oe. Huntii ist außerdem durch die gerippte Oosporenmembran, den tiefliegenden Oogoniumporus und die Zwergmännchenbildung gekennzeichnet; diese drei Merkmale finden sich nur hier zusammen.

209. *Oe. hispidum* NORDSTEDT (Fig. 318)

NORDSTEDT in WITTRÖCK 1870, S. 128; 1874, S. 28. — HIRN 1900, S. 210, T. XXXV, Fig. 215. — HEERING 1914, S. 176. — TIFFANY 1930, S. 137, T. XLV, Fig. 440; 1937 II, S. 55, T. 30, Fig. 477.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, endständig, fast ellipsoidisch oder ellipsoidisch-kugelig, mit tief gelegenem Porus; Oosporen kugelförmig oder ellipsoidisch-kugelig, die Oogonien selten beinahe füllend, äußere Membran-

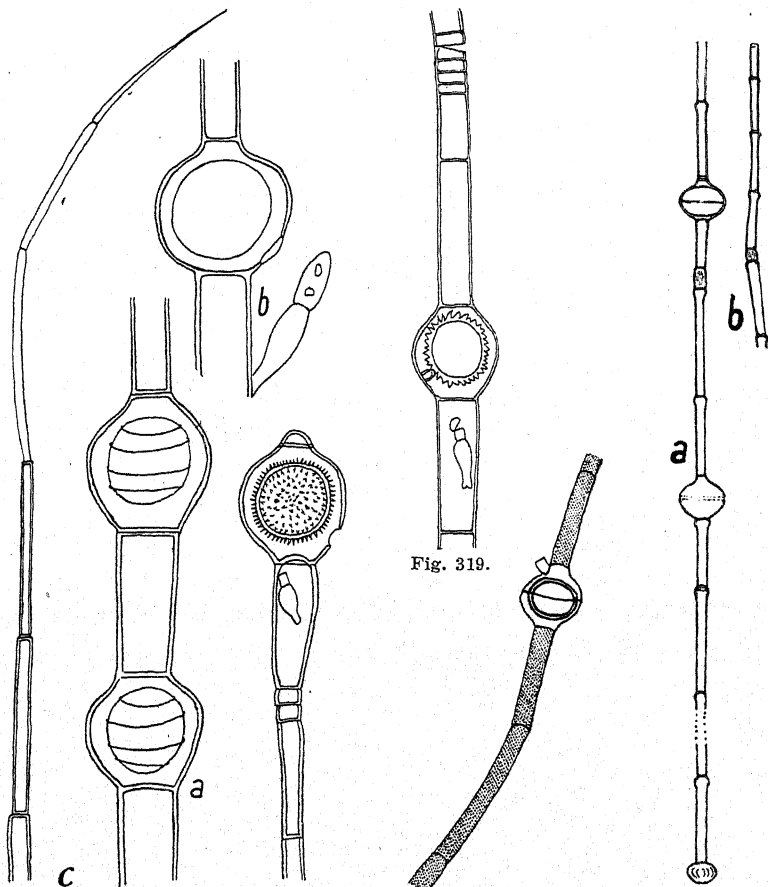


Fig. 317.

Fig. 318.

Fig. 319.

Fig. 320.

Fig. 321.

Fig. 317. *Oe. Huntii*. 300:1. (Nach Wood.)

Fig. 318. *Oe. hispidum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 319. *Oe. Cleveanum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 320. *Oe. elegans*. 300:1. (Nach WEST.)

Fig. 321. *Oe. elegans* var. *americanum*. 240:1. (Nach JAO.)

schicht mit pfriemförmigen Stacheln; Androsporangien 2zellig, angeschwollen; Endzellen stumpf; Zwergmännchen etwas gekrümmt, mit einzelligem, äußerem Antheridium, an den nicht immer etwas geschwollenen Stützzellen sitzend.

Vegetative Zellen 9–14 zu 36–130 μ ; Oogonien 35–44 zu 42–56 μ ; Oosporen (mit den Stacheln) 32–39 zu 32–40 μ ; Androsporangien 10–12 zu 6–8 μ ; Fuß der Zwergmännchen 7–8 zu 17–18 μ ; Antheridien 5–6 zu 7–9 μ ;

Verbreitung: Europa: Frankreich (WITTRÖCK, ohne Ortsangabe). Schweden bei Ingarp, Bergsbrunna und Rydboholm. — Amerika: USA. im Staate Michigan.

Bei *Oe. hispidum* ist die tief liegende Befruchtungsöffnung und die Endstellung des Oogoniums zu beachten; auch sind die Oosporenstacheln unregelmäßig (nicht spiralig) angeordnet.

210. *Oe. Cleveanum* WITTRÖCK (Fig. 319)

WITTRÖCK 1870, S. 128; 1872 (II), S. 22; 1874, S. 28. — HIRN 1900, S. 209, T. XXXV, Fig. 214. — HEERING 1914, S. 176, Fig. 236. — TIFFANY 1930, S. 138, T. XLVI, Fig. 443, 444; 1937 I, S. 8.

Syn.: *Oe. echinospermum* AL. BRAUN in PRINGSHEIM 1858, S. 70, T. 5, Fig. 7. — *Oe. berolinense* WITTRÖCK 1872 (II). — *Oe. Cleveanum* var. *arvensis* ISTVANFFI 1887, S. 242. — *Oe. Cleveanum* f. *exoticum* HIRN 1900, S. 210 (nicht 1906, S. 33).

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, fast verkehrt-eiförmig-kugelig bis fast kugelförmig, mit tief gelegenem Porus; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese fast ausfüllend, außen mit kegelförmigen, mitunter abgerundeten, in 4 bis 6 oft anastomosierenden Spiralen angeordneten Zähnen besetzt; Stützzellen nicht oder nur wenig angeschwollen; Androsporangien 1- bis 7zellig; Zwergmännchen etwas gekrümmt mit einzelligem, äußerem Antheridium, an den Stützzellen sitzend; Endzellen abgestumpft, mitunter durch ein Oogonium gebildet.

Vegetative Zellen (14–)18–26 zu 40–110 μ ; Oogonien 45–60 zu 48–63 μ ; Oosporen (mit Zähnen) 44–57 zu 45–59 μ ; Androsporangien 18–22 zu 9–18 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10–11 zu 29–32 μ ; Antheridien 5–9 zu 12–16 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgegend von Berlin u. a. O. Ungarn (ISTVANFFI). Schweden in Gotland und Uppland mehrfach. Estland auf der Insel Ösel. Frankreich im Gebiet des Loir und Cher und in der Normandie bei Falaise. England bei Cirencester. — Süd-Amerika: Brasilien bei Pirassununga (Staat São Paulo) und bei Porto Alegre (Staat Rio Grande do Sul).

Die in Brasilien gefundenen Formen bezeichnet HIRN (1900) schon als der Hauptform sehr nahestehend, und nennt sie mit Vorbehalt als forma *exoticum*. TIFFANY (1930) zieht sie end-

gültig zur Stammform und läßt die sich wesentlich unterscheidenden als neue Art (s. unten) bestehen.

211. *Oe. exoticum* (HIRN) TIFFANY

HIRN 1906, S. 33. — SCHMIDLE 1901, S. 344. — TIFFANY 1930, S. 138 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. Cleveanum* f. *exoticum* HIRN 1906, S. 33.

Unterscheidet sich von der vorhergehenden Art wesentlich nur dadurch, daß die Oogonien auch zu 2 bis 3 hintereinander vorkommen; außerdem sind die Ausmaße der Zellgrößen etwas andere.

Vegetative Zellen 14–25 zu 44–200 μ ; Oogonien 39–46 zu 40–47 μ ; Oosporen (mit Zähnchen) 38–44 zu 38–44 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10–11 zu 27–30 μ ; Antheridien 6–7 zu 11–13 μ .

Verbreitung: Australien: Karolinen-Inseln.

Es ist von *Oe. exoticum* nur die Beschreibung SCHMIDLES, aber keine Abbildung vorhanden. Ob die oben angeführten Unterschiede zu *Oe. Cleveanum* ausreichen, um die Absonderung der australischen Formen zu rechtfertigen, muß durch neue Feststellungen geprüft werden.

212. *Oe. elegans* WEST u. WEST (Fig. 320)

WEST und WEST 1902, S. 128, T. 17, Fig. 6–7. — HIRN 1906, S. 13. T. IV, Fig. 22. — TIFFANY 1930, S. 138, T. LIII, Fig. 498, 499.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln, niedergedrückt-kugelig, sich mit einem in der Mitte gelegenen Kreisriß (Deckel) öffnend; Oosporen wie die Oogonien geformt, diese ganz ausfüllend, mit glatter Membran; Zwergmännchen klein, einzellig, an den Oogonien sitzend; Zellwand der vegetativen Zellen dicht und sehr zart spiralig gekörnt; vegetative Zellen mitunter am oberen Ende leicht geschwollen.

Vegetative Zellen 6–9 zu 25–85 μ ; Oogonien 27–31 zu 25–26 μ ; Oosporen 25–28 zu 18–19 μ ; Zwergmännchen 5–6 zu 8–9 μ .

Verbreitung: Asien: Indien auf Ceylon.

212a. var. *americanum* JAO (Fig. 321)

JAO, CHIN-CHIH 1934 (I), S. 204, T. 288, Fig. 28–30. — TIFFANY 1927 II, S. 74, T. 22, Fig. 356–358.

Gynandrosporisch oder (?) idioandrosporisch. Die vegetativen Zellen sind breit kapitelliert; außer den vegetativen Zellen sind auch die Androsporangien und Oogonien mit spiraligen

dichten und zarten Körnchenreihen versehen; Androsporangien 1- bis 2zellig, fast hypogyn oder verstreut, sehr wenig geschwollen mit 1 Spermatozoid; Endzellen abgestumpft; Basalzellen halbkugelig oder niedergedrückt-kugelig, mit längsgefalteter Membran.

Vegetative Zellen 4,8–8 zu 25,6–67,8 μ ; Oogonien 27,2–32 zu 24–27,2 μ ; Oosporen 20,8–28,8 zu 19,2 μ ; Androsporangien 8–9,6 zu 9,6–12,8 μ ; Basalzellen 14,4–17 zu 11,5–13 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts (Woods Hole.)

Die Abart ist von JAO (l. c.) besser beschrieben, als die Stammform durch WEST und WEST. Die spiralege körnige Zeichnung der vegetativen Zellen und ihre auch aus den Abbildungen bei der Stammform ersichtliche schwache Kapitellierung veranlaßte JAO, da auch die übrigen Merkmale übereinstimmten, seine amerikanischen Formen zu *Oe. elegans* zu stellen.

213. *Oe. rigidum* HIRN (Fig. 322, 323)

HIRN 1900, S. 237, T. XL, Fig. 244. — FRITSCH und RICH 1924, S. 42, Fig. 4D–F. — TIFFANY 1930, S. 139, T. LIII, Fig. 506, 507; 1937 I, S. 12; 1937 II, S. 80, T. 28, Fig. 446, 447.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig bis kugelig, durch einen hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelig, mit glatter, oft verdickter Membran, die Oogonien beinahe füllend; Androsporangien 1- bis 2zellig, epigyn, fast epigyn oder hypogyn; vegetative Zellen breit kapitelliert; Endzellen stumpf; Zwergmännchen gekrümmt, mit 1-?zelligem, äußerem Antheridium, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 12–14 zu 38–58 μ ; Oogonien 35–39(–42) zu 38–45 μ ; Oosporen (30–)34–38 zu 34–38 μ ; Androsporangien 10–11 zu 11–12 μ ; Fuß der Zwergmännchen 7–9 zu 18–22 μ ; Antheridien 5–7 zu 6–7 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Florida, Oklahoma. Brasilien bei Pirassununga (Staat São Paulo). — Süd-Afrika: Natal: (FRITSCH u. RICH 1924).

214. *Oe. bengalense* HIRN (Fig. 324)

HIRN 1900, S. 268, T. XLVI, Fig. 287. — TIFFANY 1930, S. 139, T. LIII, Fig. 504, 505.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis zu 4 hintereinander, fast niedergedrückt-kugelig

bis eiförmig, durch einen ziemlich breiten mittleren Kreisriß sich öffnend; Oosporen fast niedergedrückt-kugelig oder kugel-

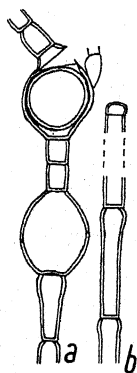


Fig. 322.

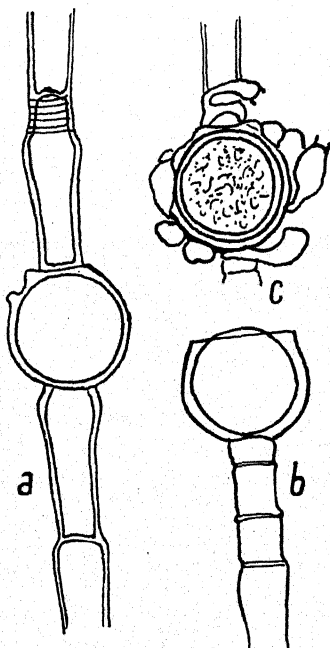


Fig. 323.

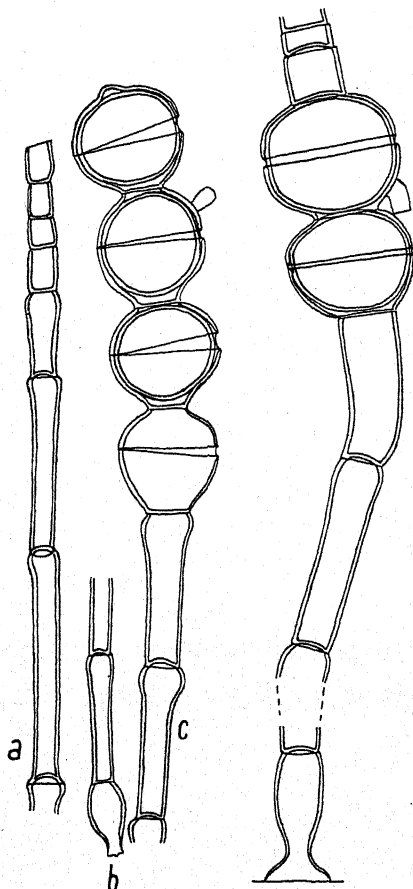


Fig. 324.

Fig. 325.

Fig. 322. *Oe. rigidum*. 300:1.
(Nach HIRN.)

Fig. 323. *Oe. rigidum*. 400:1.
(Nach FRITSCH und RICH.)

Fig. 324. *Oe. bengalense*. 300:1.
(Nach HIRN.)

Fig. 325. *Oe. indicum*. 300:1.
(Nach HIRN.)

rund, die Oogonien ungefähr ausfüllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 4zellig; vegetative Zellen kapitelliert; Basalzellen verlängert; Endzellen oft ein Oogonium, stumpf zu-

gespitzt; Zwergmännchen einzellig, verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 14–19 zu 45–110 μ ; Oogonien 46–54 zu 44–54 μ ; Oosporen 43–48 zu 43–48 μ ; Androsporangien 14–15 zu 13–18 μ ; Zwergmännchen 12–13 zu 16–18 μ .

Verbreitung: Asien: Bengalen (Indien).

Durch die kapitellierten Zellen, den breiten, mittleren Kreisriß ist die Art gekennzeichnet. Die folgende Art (*Oe. indicum*, Nr. 215) ist größer und der Kreisriß des Oogoniums ist schmal.

215. *Oe. indicum* HIRN (Fig. 325)

HIRN 1900, S. 269, T. XLVI, Fig. 288. — TIFFANY 1930, S. 139, T. LIV, Fig. 509.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, niedergedrückt kugelig oder niedergedrückt verkehrt-eiförmig-kugelig, mit einem mittleren, engen aber deutlichen Kreisriß (Deckel) sich öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelig, die Oogonien füllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1– bis 2(?)zellig, fast epigyn; vegetative Zellen breit kapitelliert; Basalzellen verlängert; Zwergmännchen verkehrt-eiförmig, einzellig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 20–25 zu 50–110 μ ; Oogonien 57–64 zu 48–53 μ ; Oosporen 55–61 zu 43–50 μ ; Androsporangien 19–20 zu 8–10 μ ; Zwergmännchen 11–14 zu 18 μ .

Verbreitung: Asien: Indien bei Bombay.

(Vgl. *Oe. bengalense* Nr. 214.)

216. *Oe. brasiliense* BERGE (Fig. 326)

BERGE 1899, S. 4, T. 1, Fig. 1. — HIRN 1900, S. 272, T. XLVI, Fig. 292, — TIFFANY 1930, S. 140, T. LIV, Fig. 508; 1937 I, S. 7; 1937 II, S. 78, T. 28, Fig. 453.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien bis zu 3 hintereinander, fast niedergedrückt-kugelig oder fast birnförmig-kugelig, mit einem breiten, in der Mitte gelegenem Spalt sich öffnend; Oosporen fast niedergedrückt-kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit glatter Membran; Androsporangien bis 5zellig; vegetative Zellen kapitelliert; Zwergmännchen einzellig, verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 16–22 zu 35–95 μ ; Oogonien 53–63 zu 52–59 μ ; Oosporen 48–53 zu 45–50 μ ; Androsporangien 15–16 zu 11–14 μ ; Zwergmännchen 10–12 zu 14–19 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Florida. Brasilien in den Staaten Rio de Janeiro und Ceará.

217. Oe. Areschougii WITTRÖCK (Fig. 327)

WITTRÖCK 1870, S. 4. T. 1, Fig. 1, 2; 1874, S. 19, T. 1, Fig. 10, 11. — HIRN 1900, S. 270, T. XLVI, Fig. 289; 1906, S. 29. — HEERING 1914, S. 188, Fig. 259. — BEIJERINCK 1927, S. 154, T. V, Fig. 103–105. — TIFFANY 1930, S. 140, T. LIII, Fig. 500; 1937 I, S. 7; 1937 II, S. 77, T. 27, Fig. 424.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien bis zu 6 hintereinander, fast niedergedrückt oder niedergedrückt-birnförmig bis kugelig, mit einem breiten mittleren Spalt sich öffnend; Oosporen kugelförmig, seltener fast niedergedrückt-kugelig, die Oogonien längst nicht füllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 6zellig, fast epigyn oder hypogyn, seltener verstreut; vegetative Zellen kapitelliert; Basalzellen verlängert; Endzellen, häufig durch ein Oogonium gebildet, stumpf zugespitzt; Zwergmännchen einzellig, verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 8–13 zu 35–75 μ ; Oogonien 34–39 zu 36–40 μ ; Oosporen 22–26 zu 22–25 μ ; Androsporangien 9–11 zu 10–12 μ ; Zwergmännchen 6–7 zu 13–15 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Säckingen in Baden, Oppeln in Schlesien. Schweden anscheinend weit verbreitet. Norwegen (WILLE 1880). Dänemark auf den Färöer-Inseln (BORGESSEN 1899, 1901). Finnland (SILFVENIUS 1903). Niederlande (BEIJERINCK 1927). — Amerika: USA. in den Staaten New Jersey und Florida. Grönland bei Pakitsok und Kikertak. Brasilien bei Porto Alegre (Staat Rio Grande do Sul). — Asien: Sibirien.

217a. var. contortifilum JAO (Fig. 328)

JAO, CHIN-CHIH 1934 (I), S. 199, T. 287, Fig. 22–25. — TIFFANY 1937 II, S. 77, T. 27, Fig. 425–427.

Oogonien bis zu 7 hintereinander, niedergedrückt-kugelig, selten fast birnförmig-kugelig, mit einem mittleren, an einer Seite schmalen, an der anderen breiten Spalt (Kreisriß) sich öffnend; Oosporen den Oogonien gleich geformt, diese ausfüllend oder seltener in der Längsrichtung nicht füllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 3(?)zellig, meist gekrümmt, fast epigyn, seltener fast hypogyn oder verstreut; Zwergmännchen einzellig, verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend; ve-

getative Zellen kapitelliert, oft die über dem Oogonium befindliche und auch andere des Fadens gekrümmt oder spiralgel-

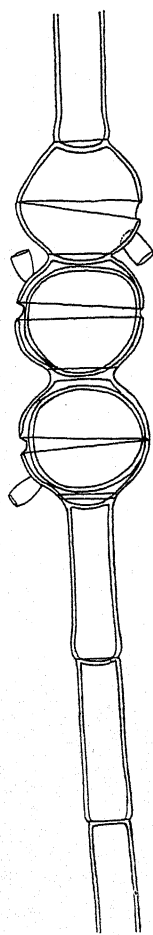


Fig. 326.

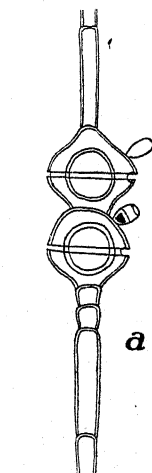


Fig. 327.

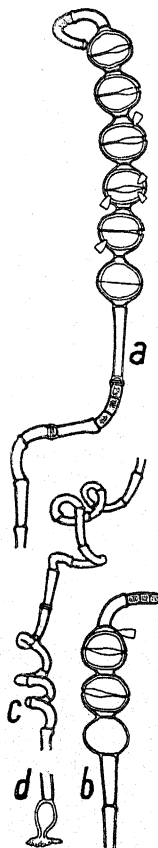
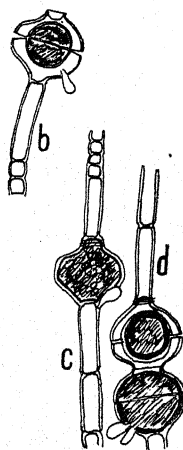


Fig. 328.

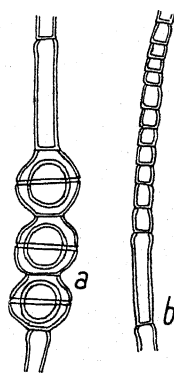


Fig. 329.

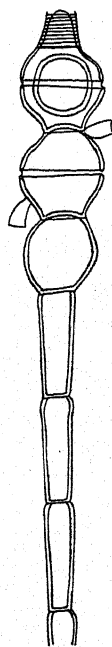


Fig. 330.

Fig. 326. *Oe. brasiliense*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 327. *Oe. Areschougii*. 300:1. (a. nach HIRN) (b—d nach BELJERINCK.)

Fig. 328. *Oe. Areschougii* var. *contortifilum*. 240:1. (Nach JAO.)

Fig. 329. *Oe. subplenum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 330. *Oe. pseudoplenum*. 300:1. (Nach HIRN.)

dreht; Basalzellen verdickt, kürzer als die anderen vegetativen Zellen, selten bis 64μ lang; Endzellen kurz zugespitzt.

Vegetative Zellen $7,5-12$ zu $30-65\mu$; Oogonien $30-33$ zu $26-30\mu$; Oosporen $26-30$ zu $24-26\mu$; Androsporangien $7-8$ zu

6–12 μ ; Zwergmännchen 5–7 zu 9–12 μ ; Basalzellen 9,6–16 zu 26–32 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts, Woods Hole.

Die Abart ist durch die gekrümmten oder spiralig gedrehten Fäden gekennzeichnet.

218. *Oe. subplenum* TIFFANY (Fig. 329)

TIFFANY 1927, S. 205, T. IX, Fig. 8, 9; 1930, S. 140, T. LIII, Fig. 501 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 77, T. 27, Fig. 428, 429. — JAO, CHIN-CHIH 1934 (I), S. 198.

Syn.: *Oe. Areschougii* var. *americanum* TIFFANY.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch und gynandrosporisch; Oogonien bis zu 3 hintereinander, mehr oder weniger deutlich niedergedrückt birnförmig-kugelig, mit breitem, mittlerem Spalt sich öffnend; Oosporen kugelig, die Oogonien in der Längsrichtung nicht ganz füllend, mit glatter Membran; Androsporangien bis 11zellig, fast epigyn oder hypogyn, seltener verstreut; vegetative Zellen kapitelliert; Basalzellen verlängert; Endzellen, oft ein Oogonium, mit stumpfer Spitze; Zwergmännchen einzellig, verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 7–12 zu 23–80 μ ; Oogonien 29–38 zu 26–41 μ ; Oosporen 21–28 zu 19–26 μ ; Androsporangien 7–10 zu 7–11 μ ; Zwergmännchen 6–7 zu 6–10 μ .

Verbreitung: USA. in den Staaten Illinois und Massachusetts [Woods Hole, JAO 1934 (I)].

Die von JAO (l. c.) von Woods Hole beschriebenen Formen haben meist kürzere vegetative Zellen von 25 bis höchstens 61 μ Länge.

In demselben Gebiet fand JAO (l. c.) eine gynandrosporische Form, die auch in den Zellausmaßen etwas abwich.

Vegetative Zellen 6,4–9,6 zu 23–78,4 μ ; Oogonien 29–38,4 zu 25,6–41,6 μ ; Oosporen 21–28,8 zu 19,2–24 μ ; Androsporangien 8–9,6 zu 28,8–30 μ ; Antheridien 6,4 zu 6,4–8,0(–9,6) μ .

TIFFANY und JAO (JAO l. c.) sind der Meinung, daß die Art in der Gegend von Woods Hole sowohl idioandrosporisch als auch gynandrosporisch vorkomme und dementsprechend auch hier andere Merkmale aufweise!

219. *Oe. pseudoplenum* TIFFANY (Fig. 330)

HIRN 1900, S. 271, T. XLVI, Fig. 290. — HEERING 1914, S. 188. — TIFFANY 1930, S. 140, T. LIII, Fig. 502, 503 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 77, T. 27, Fig. 430, 431.

Syn.: *Oe. Areschougii* f. *robustum* HIRN 1900.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien bis 8 hintereinander; vegetative Zellen breiter als bei *Oe. subplenum* (Nr. 218) und auch sonst etwas kräftiger als dieses und *Oe. Areschougii* (Nr. 217).

Vegetative Zellen 12–17 zu 36–120 μ ; Oogonien 36–40 zu 36–53 μ ; Oosporen 30–32 zu 27–31 μ ; Androsporangien 9–12 zu 10–13 μ ; Zwergmännchen 6–8 zu 14–15 μ .

Verbreitung: Europa: England bei St. Bernard Abbey in der Grafschaft Leicester. — Amerika: USA. im Staate Minnesota bei Minneapolis (? TILDEN, Amer. Alg. 1894. Cent. I. Nt. 3).

220. *Oe. confertum* HIRN (Fig. 331)

HIRN 1900, S. 272. T. XLVI, Fig. 291. — TIFFANY 1930, S. 141, T. LIV, Fig. 510; 1937 II, S. 77, T. 28, Fig. 448.

Diözisch-nannandrisch, (?) idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis zu 4 hintereinander, niedergedrückt-kugelig oder birnförmig, mit einem breiten mittleren Spalt (Kreisriß) sich öffnend; Oosporen kugelig oder niedergedrückt-kugelig, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, mit glatter Membran; vegetative Zellen kapitelliert; Zwergmännchen verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 19–26 zu 66–105 μ ; Oogonien 56–63 zu 44–56 μ ; Oosporen 42–48 zu 40–44 μ ; Zwergmännchen 10–12 zu 13–16 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Ohio und Florida. — Australien: Queensland zwischen Norman- und Gilbert-Fluß.

Oe. confertum ist mit *Oe. Areschougii* (Nr. 217) zu vergleichen, doch hat letzteres zartere und weniger deutlich niedergedrückte Oogonien; im Aussehen ist es auch der folgenden Art ähnlich.

221. *Oe. perspicuum* HIRN (Fig. 332)

HIRN 1900, S. 273, T. XLVI, Fig. 293; 1906, S. 45. — TIFFANY 1930, S. 141, T. LIV, Fig. 511.

Syn.: *Oe. dioicum* CARTER in WEST und WEST 1901, S. 175, T. IV, Fig. 42.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln oder bis zu 8 hintereinander, niedergedrückt oder fast niedergedrückt-kugelig, sich mit einem mittleren breiten Kreisriß öffnend; Oosporen nicht füllend, mit glatter Membran; Zwergmännchen einzellig, verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen (30-)35-43 zu 95-175 μ ; Oogonien 89-100 zu 64-104 μ ; Oosporen 55-70 zu 52-70 μ ; Zwergmännchen 15-18 zu 19-22 μ .

Verbreitung: Asien: Siam auf der Insel Koh Chang. — Australien: Queensland zwischen Norman- und Gilbert-Fluß.

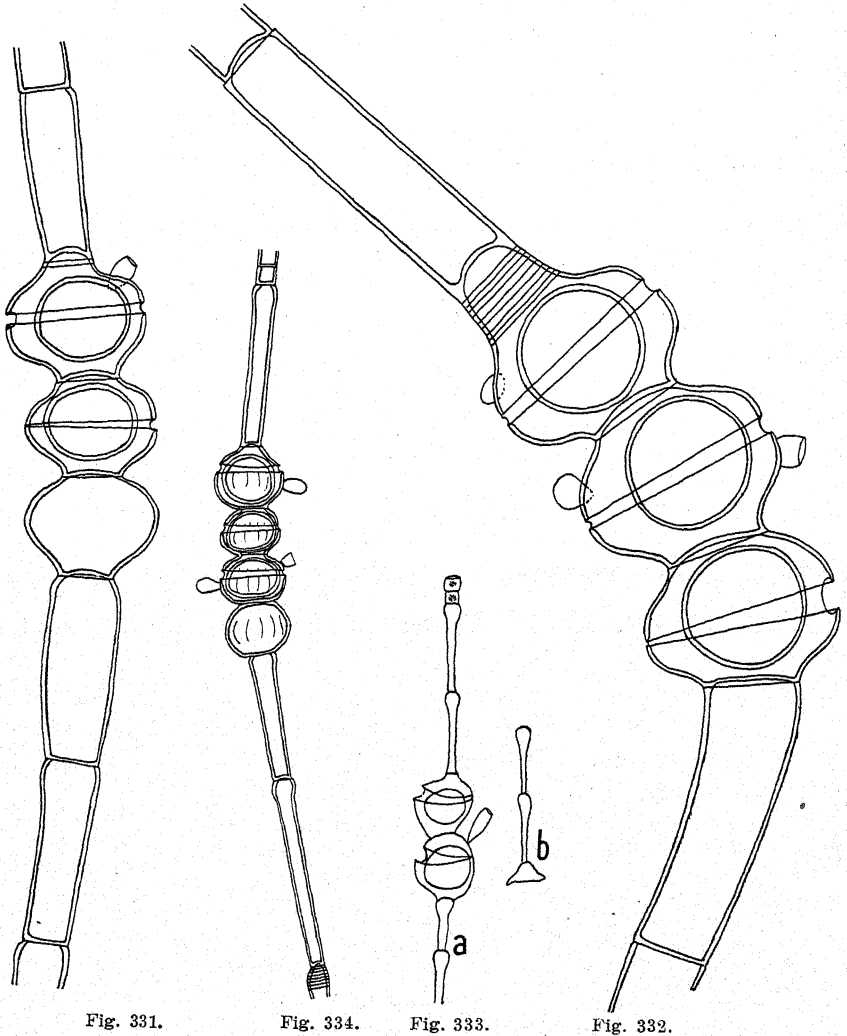


Fig. 331.

Fig. 334.

Fig. 333.

Fig. 332.

Fig. 331. *Oe. confertum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 332. *Oe. perspicuum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 333. *Oe. clavatum*. 300:1. (Nach HALLAS.)

Fig. 334. *Oe. oelandicum*. 300:1. (Nach HIRN.)

222. *Oe. clavatum* HALLAS (Fig. 333)

HALLAS 1905, S. 399, Fig. 3. — HIRN 1906, S. 11, T. IV, Fig. 23. — HEERING 1914, S. 189, Fig. 261. — TIFFANY 1930, S. 141, T. LIV, Fig. 512, 513; 1937 II, S. 78, T. 25, Fig. 407.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis zu 3 hintereinander, fast birnförmig oder fast niedergedrückt-kugelig, mit einem wenig über der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen fast niedergedrückt oder niedergedrückt-kugelig bis kugelrund, die Oogonien nicht immer ausfüllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 2zellig, verstreut; Zwergmännchen einzellig, verkehrt eiförmig, an den Oogonien sitzend; vegetative Zellen kapitelliert oder fast keulenförmig; Basalzellen fast halbkugelig.

Vegetative Zellen 2-9 zu 5-80 μ ; Oogonien 14-26 zu 16-21 μ ; Oosporen 12-21 zu 12-14 μ ; Androsporangien 4-6 zu 5-7 μ ; Zwergmännchen 6 zu 14-15 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark auf der Insel Falster (HALLAS). — Amerika: USA. im Staate New York (Long Island).

Oe. clavatum gehört zu den zartesten, nannandrischen Arten und ist durch die breit kapitellierten, oft keulenförmigen vegetativen Zellen gekennzeichnet.

223. *Oe. oelandicum* WITTROCK; HIRN (Fig. 334)

WITTROCK 1874, S. 17. — HIRN 1900, S. 273, T. XLVII, Fig. 297. — HEERING 1914, S. 189. — TIFFANY 1930, S. 142, T. LVI, Fig. 539; 1937 II, S. 78, T. 27, Fig. 434.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis zu 7 hintereinander, niedergedrückt-kugelig, in der Mitte mit 12-16 mehr oder weniger abgerundeten Längsfalten, mit einem ziemlich breiten, über der Mitte gelegenen breiten Kreisriß sich öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien fast ausfüllend; Androsporangien bis 6zellig; vegetative Zellen kapitelliert; Endzellen stumpf zugespitzt; Zwergmännchen einzellig, verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 10-15 zu 25-125 μ ; Oogonien 31-40 zu 25-32 μ ; Oosporen 25-36 zu 23-30 μ ; Androsporangien 7-12 zu 10-18 μ ; Zwergmännchen 7-8 zu 12-15 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden in Oeland und Uppland. — Amerika: USA. in den Staaten Michigan und Florida. Britisch-Kolumbien.

223a. var. novae-angliae JAO (Fig. 335)

JAO, CHIN-CHIH 1934 (I), S. 207, T. 287, Fig. 19–21. — TIFFANY 1937 II, S. 78, T. 27, Fig. 435–437.

Oogonien einzeln, zu 2 oder 4 hintereinander, niedergedrückt-kugelig mit bis zu 16 äquatorialen, d. h. nicht bis zu den Polen reichenden Längsfalten, mit einem über der Mitte gelegenen Kreisriß mit gewelltem Rand sich öffnend; Oosporen die Oogonien meist völlig, seltener in der Längsrichtung nicht ausfüllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1,2- oder 7zellig, fast epigyn, hypogyn oder verstreut; Zwergmännchen einzellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden, verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend; vegetative Zellen kapitielliert; Basalzellen angeschwollen; Endzellen stumpf zugespitzt, mitunter schmaler als die übrigen Zellen.

Vegetative Zellen 9,6–16 zu 32,5–86 μ ; Oogonien 40–51 zu 33–43,2 μ ; Oosporen 35–43 zu 30–36 μ ; Stützzellen 13–20 zu 30–64 μ ; Androsporangien 11–14 zu 9–17 μ ; Zwergmännchen 8–10 zu 9,5–13 μ .

Verbreitung: USA. im Staate Massachusetts, Woods Hole.

Die Abart hat größere Ausmaße, besonders der Oogonien, als die Stammform.

224. Oe. exostriatum TIFFANY (Fig. 336)

BORGE 1911, S. 205, T. 2, Fig. 10. — TIFFANY 1930, S. 142, T. LVI, Fig. 540 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. oelandicum* forma *minus* BORGE.

Unterscheidet sich von *Oe. oelandicum* (Nr. 223) durch kleinere Gestalt und besonders durch kürzere Oogonien.

Vegetative Zellen 9–10 zu 36–50 μ ; Oogonien 27–30 zu 19–25 μ ; Zwergmännchen 6–7 zu 11–12 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden.

225. Oe. megaporum WITTRÖCK (Fig. 337)

WITTRÖCK 1872, S. 3, T. 1, Fig. 5, 6. — HIRN 1900, S. 274, T. XLVII, Fig. 298, 299. — HEERING 1914, S. 189, Fig. 263. — TIFFANY 1930, S. 142, T. LVI, Fig. 543; 1937 II, S. 78, T. 28, Fig. 441, 442.

Syn.: *Oe. oelandicum* var. *subpyriforme* WITTRÖCK in WITTR., NORDST. et LAGERH., Alg. exs. Nr. 1218, 1896.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis 6 hintereinander, breit birnförmig, mit 12–16 abgerundeten Längsrippen, mit einem weiten, über der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen fast niedergedrückt-kugelig,

mit glatter Membran, die Oogonien nicht füllend; Androsporangien bis 4zellig; vegetative Zellen kapitelliert; Basalzellen ver-

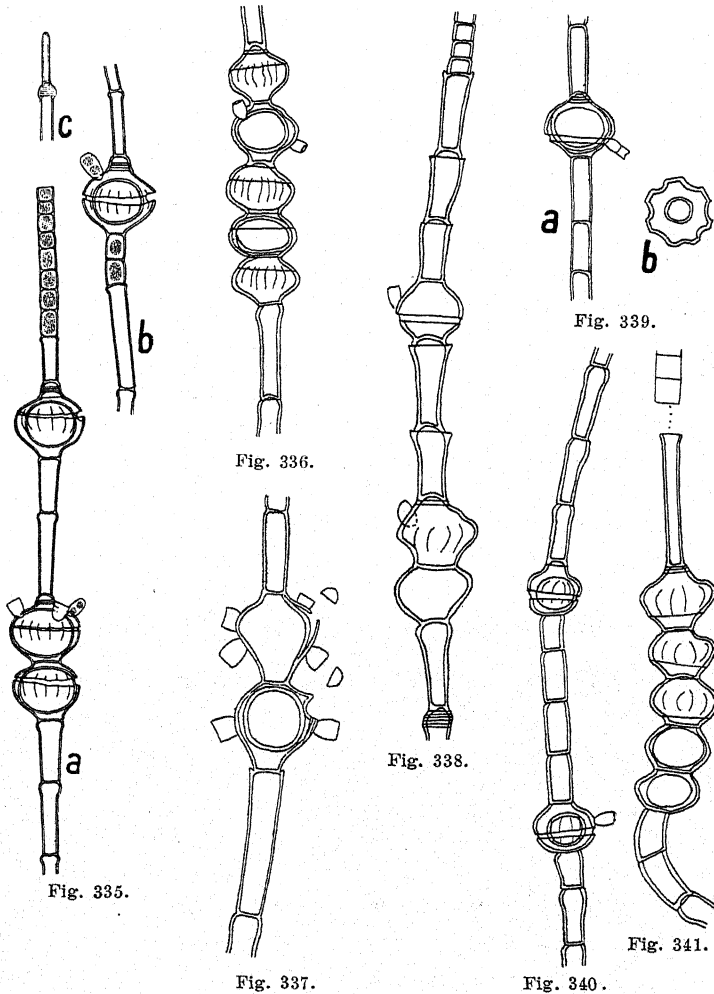


Fig. 335. *Oe. oelandicum* var. *novae-angliae*. 240:1. (Nach JAO.)
 Fig. 336. *Oe. exostriatum*. 300:1. (Nach BORGE.)
 Fig. 337. *Oe. megaporum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 338. *Oe. bahusiense*. 300:1. (Nach NORDSTEDT.)
 Fig. 339. *Oe. platygynum*. 300:1. (Nach WITTRÖCK.)
 Fig. 340. *Oe. platygynum* forma *obtusum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 341. *Oe. platygynum* var. *continuum*. 300:1. (Nach NORDSTEDT.)

längert; Endzellen stumpf zugespitzt; Zwergmännchen einzellig, breit verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 13–17 zu 40–100 μ ; Oogonien 37–42 zu 40–45 μ ; Oosporen 31–35(–38) zu 27–30 μ ; Androsporangien 10–11 zu 12–22 μ ; Zwergmännchen 8–12 zu 13–16 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Oppeln in Oberschlesien. Schweden bei Ekholmen und auf einer Insel bei Marstrand. Finnland bei Åbo und Jantoniemi. — Amerika: USA. im Staate Michigan.

226. *Oe. bahusiense* NORDSTEDT (Fig. 338)

NORDSTEDT 1877, S. 26, T. 3, Fig. 7–11. — HIRN 1900, S. 279, T. XLVIII, Fig. 307. — HEERING 1914, S. 190, Fig. 266. — TIFFANY 1930, S. 142, T. LV, Fig. 530, 531.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, niedergedrückt birnförmig, mit 9–12 in der Mitte wirtelig stehenden Längsrippen und einem unter der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend, vom Scheitel gesehen mit gewelltem Rand; Oosporen niedergedrückt-verkehrt-eiförmig oder niedergedrückt-kugelig, die Oogonien beinahe füllend, mit glatter Membran; Androsporangien bis 4zellig, verstreut, oft endständig; vegetative Zellen kapitelliert; Zwergmännchen klein, einzellig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 12–15 zu 25–60 μ ; Oogonien 30–36 zu 22–29 μ ; Oosporen 23–28 zu 20–24 μ ; Androsporangien 10–13 zu 5–7 μ ; Zwergmännchen 5–6 zu 8–9 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden bei Fiskebäckskil (Bohuslän).

Als Merkmale für *Oe. bahusiense* dienen die unter Mitte gelegene Öffnung (Kreisriß) des Oogoniums, dessen äußere Rippen, die kapitellierten vegetativen Zellen und die nicht verdickten Stützzellen. Es ist größer als *Oe. platygynum* (Nr. 227).

227. *Oe. platygynum* WITTRÖCK (Fig. 339)

WITTRÖCK 1872, S. 1; 1874, S. 17, T. 1, Fig. 5–9. — HIRN 1900, S. 276, T. XLVII, Fig. 301, 302; 1906, S. 46. — HEERING 1914, S. 190, Fig. 265. — TIFFANY 1930, S. 143, T. LVI, Fig. 544; 1937 I, S. 11; 1937 II, S. 79, T. 27, Fig. 432.

Syn.: *Oe. platygynum* forma *major* (*majus*) WEST 1891, S. 109, T. 18, Fig. 1. — *Oe. platygynum* var. *osiliae* SKUJA 1930, S. 34.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch und idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, niedergedrückt verkehrt-eiförmig, mit 7 bis 12 (häufig 8) abgerundeten, in der Mitte wirtelig angeordneten Ausstülpungen und mit einem unter der

Mitte gelegentlichem Kreisriß sich öffnend; Oosporen niedergedrückt bis niedergedrückt-kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien nicht füllend; Stützzellen häufig angeschwollen; Androsporangien 1- bis 3zellig; vegetative Zellen deutlich kapitelliert; Endzellen mit stumpfer Spitze; Zwergmännchen klein, einzellig, verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 5–11 zu 14–50 μ ; Oogonien 21–30 zu 16–24 μ ; Oosporen 17–24 zu 13–20 μ ; Androsporangien 6–8 zu 7–8 μ ; Zwergmännchen 4–5 zu 8–10 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in Torfgräben in der Nähe von Darmstadt, in der Lüneburger Heide (SCHMIDT 1905, S. 66). In Böhmen und Galizien. In Schweden weit verbreitet. Norwegen mehrfach festgestellt (WITTRÖCK, WILLE 1880). Dänemark auf den Färöer-Inseln. (HALLAS in BØRGESSEN 1899 und 1901). England, Schottland (Orkney-Inseln). Finnland und Lettland. Estland auf der Insel Ösel. — Amerika: USA. in den Staaten New Jersey, Pennsylvania, Florida, Minnesota, Massachusetts (JAO 1935 I). Brasilien im Staate Rio Grande do Sul. — Afrika: Auf den Azoren. — Asien: Auf der Insel Ceylon.

227a. forma obtusum HIRN (Fig. 340)

HIRN 1900, S. 277, T. XLVII, Fig. 303. — TIFFANY 1930, S. 143, T. LVI, Fig. 545.

Syn.: *Oe. platygynum* WITTRÖCK in WITTR. et NORDST. Alg. exs. Fasc. 1, Nr. 17b, 1877.

Idioandrosporisch; Oogonien etwas weniger niedergedrückt, die Ausstülpungen stumpf abgerundet.

Vegetative Zellen 6–10 zu 14–50 μ ; Oogonien 22–26 zu 18–24 μ ; Oosporen 17–19 zu 14–15 μ ; Androsporangien 6–8 zu 8–10 μ ; Zwergmännchen 4–5 zu 7–9 μ .

Verbreitung: Europa: England bei St. Bernard Abbey in der Grafschaft Leicester. Schweden bei Mullsjö.

227b. var. continuum NORDSTEDT (Fig. 341)

NORDSTEDT 1888, S. 12, T. 1, Fig. 16, 17. — HIRN 1900, S. 278, T. XLVII, Fig. 305. — TIFFANY 1930, S. 143, T. LVI, Fig. 546.

Oogonien bis zu 5 hintereinander, Ausstülpungen mehr abgestutzt rund; Stützzellen verbreitert.

Vegetative Zellen 12–14 zu 25–40 μ ; Oogonien 28–32 zu 22–20 μ (?); Androsporangien 15–17 zu 12 μ .

Verbreitung: Australien: Neu-Seeland bei Ohaeawai.

227c. var. novae-zelandiae HIRN (Fig. 342)

HIRN 1900, S. 278, T. XLVII, Fig. 304. — TIFFANY 1930, S. 144, T. LVI Fig. 547.

Syn.: *Oe. platygynum* WITTRICK forma in NORDSTEDT 1888, S. 12, T. 1, Fig. 14, 15.

Gynandrosporisch; Oogonien fast birnförmig, Ausstülpungen stumpf oder abgestutzt-rundlich; vegetative Zellen sehr breit kapitelliert.

Vegetative Zellen 6–9 zu 20–50 μ ; Oogonien 24–28 zu 22–26 μ ; Oosporen 20–22 zu 18–20 μ ; Androsporangien 7–8 zu 7–11 μ .

Verbreitung: Australien: Neu-Seeland bei Omatangi.

227d. var. ambiceps JAO (Fig. 343)

JAO, CHIN-CHIH 1934 (I), S. 208, T. 287, Fig. 26, 27. — TIFFANY 1937 II, S. 79, T. 28, Fig. 440.

Gynandrosporisch; Oogonien einzeln, mit 8–10 ziemlich vorstehenden, stumpf abgerundeten Längsfalten um die Mitte, mit einem unter der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend, mit geradem oder gewelltem Rand; Oosporen fast kugelig oder kugelförmig, mitunter mit kurzen, breiten Ausstülpungen ähnlich denen der Oogonien, mit Ausnahme dieser die Oogonien meist ganz, seltener beinahe ausfüllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 2zellig, fast epigyn oder fast hypogyn; vegetative Zellen an den beiden Enden deutlich kapitelliert.

Vegetative Zellen 9,6–12,8 zu 22,4–41,6 μ ; Oogonien 32–38,4 zu 22,4–28,8 μ ; Oosporen 19,2–25,6 zu 19,2–22,4 μ ; Androsporangien 11,2–12,8 zu 3,2 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts, Woods Hole.

Var. *ambiceps* ist durch die Größe und Form der Oogonien und Oosporen, sowie die beiderseits kapitellierten vegetativen Zellen gegen *Oe. platygynum* und seine anderen Formen gut abgegrenzt. TIFFANY (l. c.) hat die Form neuerdings als *Oe. ambiceps* (JAO) TIFFANY bezeichnet.

228. *Oe. longicollis* NORDSTEDT (Fig. 344)

NORDSTEDT 878, S. 20, T. 2, Fig. 11, 12. — HIRN 1900, S. 262, T. XLV, Fig. 278; 1906, S. 40. — TIFFANY 1930, S. 144, T. LV, Fig. 516, 517; 1937 II, S. 67, T. 24, Fig. 388, 389.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln oder bis zu 7 hintereinander, birnförmig oder fast niedergedrückt-kugelig mit sehr verlängertem unteren Ende, mit einem schmalen mittleren

Kreisriß sich öffnend; Oosporen fast niedergedrückt-kugelig oder beinahe kugelförmig, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, mit glatter Membran; Basalzellen fast halbkugelig;

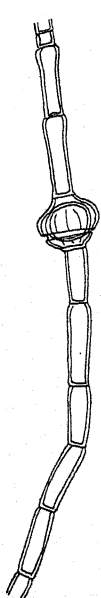


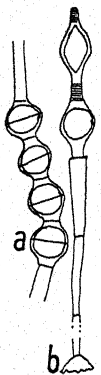
Fig. 342.



a



Fig. 343.



a



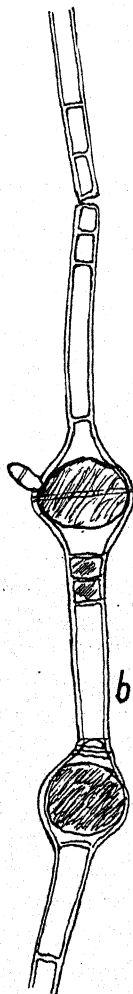
Fig. 344.



Fig. 345.



a



b

Fig. 346.

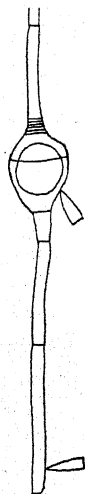


Fig. 347.

Fig. 342. *Oe. platygynum* var. *novae-zelandiae*. 300:1. (Nach NORDSTEDT.)

Fig. 343. *Oe. platygynum* var. *ambiceps*. 240:1. (Nach JAO.)

Fig. 344. *Oe. longicollis*. 300:1. (Nach NORDSTEDT.)

Fig. 345. *Oe. senegalense*. 300:1. (Nach NORDSTEDT.)

Fig. 346. *Oe. Rothii* a) 300:1. (Nach HIRN.) b) 500:1. (Nach BELJERINCK.)

Fig. 347. *Oe. danicum*. 300:1. (Nach HALLAS.)

Zwergmännchen klein, einzellig, verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 4–6 zu $16\text{--}45\ \mu$; Oogonien 13–16 zu $16\text{--}32\ \mu$; Oosporen 12–15 zu $10\text{--}16\ \mu$; Zwergmännchen 2 zu $4\ \mu$; Basalzellen 14 zu $6\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Nord-Carolina und Florida. — Australien: Sandwich-Inseln auf Hawaii und in Queensland zwischen dem Norman- und Gilbert-Fluß. — Asien: Insel Ceylon.

229. *Oe. senegalense* (NORDSTEDT) TIFFANY (Fig. 345)

NORDSTEDT 1880, S. 13, T. 1, Fig. 23. — HIRN 1900, S. 264, T. XLV, Fig. 279, 280. — TIFFANY 1930, S. 144, T. LV, Fig. 518, 519 und Suppl. p. Nr. 1. 1934; 1937 I, S. 12; 1937 II, S. 67, T. 24, Fig. 381, 382.

Syn.: (?) *Oe. delicatulum* KÜTZING in WOLLE 1887; *Oe. longicolle* var. *senegalense* NORDSTEDT 1880. — *Oe. longicolle* var. *senegalense* f. *afghanicum* SCHAAARSCHEIDT 1884 und HIRN 1900, S. 264, T. XLV, Fig. 281.

Unterscheidet sich von *Oe. longicolle* (Nr. 228) nur durch etwas größere vegetative Zellen, Oogonien und Oosporen.

Vegetative Zellen 5–8 zu $12\text{--}40\ \mu$; Oogonien 16–20 zu $14\text{--}24\ \mu$; Oosporen 14–20 zu $11\text{--}17\ \mu$; Basalzellen 13–14 zu $5\text{--}7\ \mu$.

Verbreitung: Afrika: Senegal. — Amerika: USA. in den Staaten Nord-Carolina und Oklahoma. Brasilien in den Staaten São Paulo und Ceará. Französisch-Guayana bei Cayenne. — Asien: Insel Ceylon, in Afghanistan und Burma. — Australien (TIFFANY 1930!).

Oe. longicolle und *Oe. senegalense* sind klein, haben halbkugelige Basalzellen, glatte Oogonien und sind nannandrisch; sie sind kleiner als die ähnlichen *Oe. Rothii* (Nr. 230) und *Oe. decipiens* (Nr. 232). Untereinander sind sie nur wenig verschieden. Die Neuordnung als getrennte Arten, die TIFFANY (1934) vornahm, wurde beibehalten!

230. *Oe. Rothii* (LE CLERC) PRINGSHEIM (Fig. 346)

LE CLERC 1817, S. 467, T. 23, Fig. 8. — PRINGSHEIM 1858, S. 69, T. 5, Fig. 4. — HIRN 1900 S. 265, T. XLV, Fig. 282. — COLLINS 1909, S. 262. — HEERING 1914, S. 186, Fig. 268. — BEIJERINCK 1927, S. 154, Fig. 97. — TIFFANY 1930, S. 144, T. LV, Fig. 526; 1937 II, S. 67, T. 24, Fig. 380.

Syn.: (?) *Prolifera Rothii* LE CLERC 1817. — *Oe. Rothii* PRINGSHEIM 1858, S. 69, T. 5, Fig. 4. — *Oe. cryptoporum* var. *vulgare* f. *abbreviata* GUTWINSKI 1897, S. 126. — *Oe. cryptoporum* var. *subdepressum* WITTRÖCK in WITTR. et NORDST. Alg. exs. Nr. 152, 1878.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis 3 hintereinander, fast niedergedrückt-kugelig, mit einem schmalen mittleren Kreisriß sich öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelig, die Oogonien annähernd füllend, mit glatter Membran; Stützzellen nicht angeschwollen; Androsporangien 1- bis 4zellig, fast hypogyn, hypogyn oder verstreut. Zwergmännchen verkehrt-eiförmig, einzellig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 6–10 zu 20–76 μ ; Oogonien 20–27 zu 16–27 μ ; Oosporen 17–25 zu 14–20 μ ; Androsporangien 6–8 zu 5–10 μ ; Zwergmännchen 4 zu 11–12 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland: Umgegend von Berlin mehrfach gefunden, Ostpreußen bei Elbing (BRÖSKE) und im Zehlaubbruch. Galizien (GUTWINSKI 1897). Dänemark, Schweden und Norwegen mehrfach. Niederlande (BEIJERINCK 1927). England. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Florida, Oklahoma.

Die Art ist anscheinend sehr verbreitet. Es wurden mehrfach Formen gefunden, so in Mecklenburg, die wohl hierher gehören; wegen des Fehlens der Zwergmännchen konnten sie nicht sicher festgestellt werden.

231. *Oe. danicum* HALLAS (Fig. 347)

HALLAS 1905, S. 404, Fig. 10. — HIRN 1906, S. 12, T. IV, Fig. 24. — HEERING 1914, S. 188. — TIFFANY 1930, S. 145, T. LIV, Fig. 515.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, birnförmig oder birnförmig-kugelig, mit einem über der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelig oder niedergedrückt-kugelig, die Oogonien meist längst nicht, seltener beinahe füllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 3zellig, hypogyn oder verstreut; Zwergmännchen einzellig, verkehrt-eiförmig, an den Stützzellen oder verstreut sitzend.

Vegetative Zellen 4–7 zu 20–82 μ ; Oogonien 21–23 zu 23–35 μ ; Oosporen 19–20 zu 15–20 μ ; Androsporangien 4–7 zu 7–12 μ ; Zwergmännchen 6–7 zu 14–16 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark in Jütland bei Raabjerg.

Oe. danicum ist dem monözischen *Oe. Petri* (Nr. 120) sehr ähnlich!

232. *Oe. decipiens* WITTRÖCK (Fig. 348)

WITTRÖCK 1870, S. 126. — HIRN 1900, S. 266, T. XLVI, Fig. 283, 284; 1906, S. 36. — COLLINS 1909, S. 262. — HEERING 1914, S. 188, Fig. 258. —

TIFFANY 1926, S. 104, T. VIII, Fig. 88; 1930, S. 145, T. LV, Fig. 520; 1937 II, S. 68, T. 24, Fig. 383.

Syn.: *Oe. vesicatum* LINK in DE BARY 1856, S. 224, T. 5. — *Oe. Rothii* f. *major* WEST und WEST 1897, S. 5.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis 3 hintereinander, fast niedergedrückt-kugelig, mit einem mittleren, ziemlich schmalen, aber deutlichen Kreisriß sich öffnend; Oosporen mehr oder weniger niedergedrückt-kugelig, mit glatter Membran; die Oogonien beinahe füllend; Stützzellen nicht angeschwollen; Androsporangien 1- bis 6zellig, fast epigyn, hypogyn oder verstreut; Zwergmännchen einzellig, umgekehrt-eiförmig, meist an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 9–12 zu 28–80 μ ; Oogonien 30–38 zu 27–40 μ ; Oosporen 25–34 zu 23–28 μ ; Androsporangien 9–10 zu 8–15 μ ; Zwergmännchen 6–7 zu 13–15 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Lüneburger Heide (SCHMIDT 1905, S. 65), in Württemberg (HEERING 1914) u. a. O. Galizien. Frankreich im Gebiet des Cher. England in der Grafschaft Cornwall. Schweden bei Borgholm und Eckholmen. Dänemark auf den Färöer-Inseln (BØRGESSEN 1899, 1901). — Amerika: USA. in den Staaten Michigan, Iowa, New Jersey, Indiana, Illinois. Portoriko (Antillen).

232a. var. *dissimile* (HIRN) TIFFANY (Fig. 349)

HIRN 1900, S. 267, T. XLVI, Fig. 285. — TIFFANY 1930, S. 145, T. LV, Fig. 521, 522; 1937 II, S. 68, T. 24, Fig. 384, 385.

Vegetative Zellen wenig, jedoch deutlich kapitelliert 8–14 zu 20–65 μ ; Oogonien 28–35 zu 23–38 μ ; Oosporen 23–24 zu 21–30 μ ; Androsporangien 8–9 zu 6–10 μ ; Zwergmännchen 5–6 zu 11–14 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Pirassununga (Staat São Paulo). USA. in den Staaten Michigan, Illinois. Portoriko (Antillen). — Asien: China bei Tsingtau, Prov. Schantung (LI 1936).

232b. var. *africanum* TIFFANY (Fig. 350)

TIFFANY 1929, S. 74; 1930, S. 145, T. LV, Fig. 523, 524; 1937 II, S. 68, T. 24, Fig. 386.

Syn.: *Oe. decipiens* forma in WEST und WEST 1897, S. 5 und HIRN 1900, S. 267, T. XLVI, Fig. 284.

Kleiner als die Stammform, idioandrosporisch.

Vegetative Zellen 8–13 zu 25–60 μ ; Oogonien 25–32 zu 24–32 μ ; Oosporen 24–30 zu 23–28 μ ; Androsporangien 7–11 zu 9–13 μ ; Zwergmännchen 6–7 zu 9–12 μ .

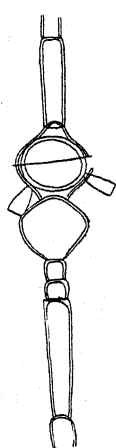


Fig. 348.



Fig. 351.

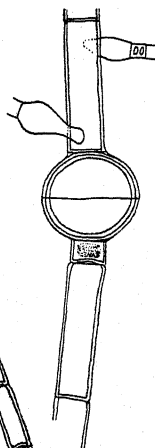


Fig. 352.

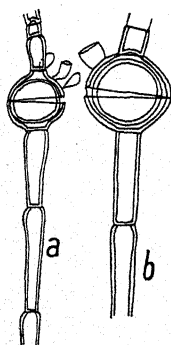


Fig. 349.

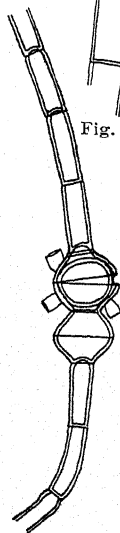


Fig. 350.

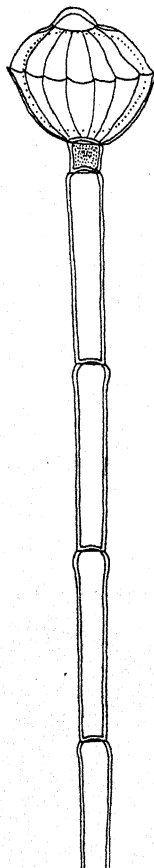


Fig. 353.

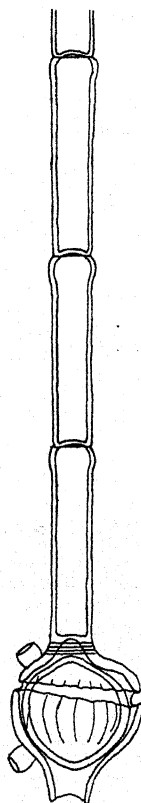


Fig. 354.

Fig. 348. *Oe. decipiens*. 300:1. (Nach WITTRICK.)

Fig. 349. *Oe. decipiens* var. *dissimile*. 300:1. (a: nach HIRN, b: nach TIFFANY.)

Fig. 350. *Oe. decipiens* var. *africanum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 351. *Oe. decipiens* var. *Bernardense*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 352. *Oe. macrospermum*. 300:1. (Nach WEST.)

Fig. 353. *Oe. costatum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 354. *Oe. boreale*. 300:1. (Nach HIRN.)

Verbreitung: Afrika: Angola bei Andongo (WEST und WEST 1897). — Amerika: USA. im Staate Indiana.

232 c. var. Bernardense (BATES) HIRN (Fig. 351)

HIRN 1900, S. 268, T. XLVI, Fig. 286. — TIFFANY 1930, S. 146, T. LV, Fig. 525.

Syn.: *Oe. Bernardense* BATES 1886, S. 313. — *Oe. londinense* var. *compressum* WEST 1891, S. 110, T. 18, Fig. 10–12.

Wenig kleiner als die Stammform und die vorhergehende Abart, gynandrosporisch; Oosporen mit etwas verdickter Membran die Oogonien besser ausfüllend; Androsporangien bis 8zellig.

Vegetative Zellen 8–12 zu 18–45 μ ; Oogonien 25–31 zu 21–32 μ ; Oosporen 21–29 zu 17–24 μ ; Androsporangien 7–11 zu 5–11 μ ; Zwergmännchen 6–7 zu 10–12 μ .

Verbreitung: Europa: England in der Grafschaft Leicester bei St. Bernard Abbey. Irland bei Killarney.

Oe. decipiens und seine Formen sind durch die Ausbildung von Zwergmännchen, den mittleren Kreisriß der Oogonien und die kleine Gestalt gekennzeichnet; die Kapitellierung der vegetativen Zellen ist deutlich nur bei var. *dissimile* ausgeprägt.

233. *Oe. macrospermum* WEST u. WEST (Fig. 352)

WEST und WEST 1897, S. 472, T. 7, Fig. 6, 7. — HIRN 1900, S. 227, T. XXXVIII, Fig. 232; 1906, S. 18, T. III, Fig. 18. — HEERING 1914, S. 180, Fig. 246. — TIFFANY 1926, S. 105, T. VIII, Fig. 93, 94; 1930, S. 146, T. LV, Fig. 527, 528; 1937 II, S. 68, T. 24, Fig. 391, 392.

Syn.: *Oe. macrospermum* forma *patagonicum* BORGE und HIRN in BORGE 1901, S. 9, Fig. 1 und HIRN 1906 (l. c.).

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, selten zu zweit, mehr oder weniger niedergedrückt-kugelig, mit einem mittleren, sehr schmalen Kreisriß sich öffnend; Oosporen fast niedergedrückt-kugelig, die Oogonien füllend, mit glatter Membran; Zwergmännchen leicht gekrümmt oder gerade, nicht selten rechtwinklig zur Fadenrichtung an den Stützzellen, den Oogonien oder verstreut sitzend, mit äußerem, 1- bis 4zelligem Antheridium; Androsporangien 1-(?) mehrzellig; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 10–16 zu 30–80 μ ; Oogonien 39–46 zu 34–44 μ ; Oosporen 36–44 zu 32–42 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9–14 zu 16–30 μ ; Androsporangien 14–15 zu 10–11 μ ; Antheridien 7–10 zu 6–16 μ .

Verbreitung: Europa: England in der Grafschaft Middlesex (WEST und WEST 1897). Lettland (SKUJA 1927). — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Michigan, Ohio.

Oe. macrospermum ist äußerlich dem monözischen *Oe. minus* (Nr. 113) ähnlich.

234. *Oe. costatum* TRANSEAU (Fig. 353)

TIFFANY 1930, S. 146, T. LVI, Fig. 548; 1937 II, S. 68, T. 27, Fig. 433.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, niedergedrückt-kugelig, mit Längsfalten, die am Grunde fein punktierte Ausstülpungen bilden, mit einem schmalen, über der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien füllend; Androsporangien hypogyn; vegetative Zellen meist kapitelliert; Endzellen mit abgerundeter Spitze.

Vegetative Zellen 12–15 zu 50–70 μ ; Oogonien 50–55 zu 40–44 μ ; Oosporen 48–53 zu 36–42 μ ; Androsporangien 12–13 zu 10–12 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten New York (Long Island) und Florida.

Oe. costatum ist durch die Form und Zeichnung der Oogonien sowie die Größe von *Oe. boreale* (Nr. 235) zu unterscheiden.

235. *Oe. boreale* HIRN (Fig. 354)

HIRN 1900, S. 275, T. XLVII, Fig. 300. — TIFFANY 1930, S. 147, T. LVI, Fig. 542.

Diözisch-nannandrisch, (?) idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder selten zu zweit, birnförmig, Membran verdickt und geschichtet, mit 16–19 wirtelig angeordneten, abgerundeten Längsfalten um die Mitte, mit breitem über der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen beinahe kugelförmig oder fast birnförmig-kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien füllend; Stützzellen nicht verdickt; vegetative Zellen kapitelliert; Zwergmännchen einzellig, breit verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 18–22 zu 55–150 μ ; Oogonien 58–65 zu 67–78 μ ; Oosporen 48–53 zu 48–53 μ ; Zwergmännchen 14–16 zu 15–20 μ .

Verbreitung: Europa: Finnland bei Jattoniemi.

235a. *Oe. Jaoii* TIFFANY (Fig. 355)

JAO, CHIN-CHIH 1934 (I), S. 199, T. 287, Fig. 16–18. — TIFFANY 1937 II, S. 79, T. 28, Fig. 443–445.

Syn.: *Oe. boreale* var. *americanum* JAO (l. c.).

Idioandrosporisch; Oogonien bis 4 hintereinander, verstreut oder häufig am Fadenende, niedergedrückt-kugelig bis breit birnförmig, die geschichtete Membran bis $5\ \mu$ dick, mit 16–22 Längsfalten; Stützzellen mitunter geschwollen, bis $25,6\ \mu$ Durchmesser; Androsporangienfäden mitunter etwas schlanker als die weiblichen, Androsporangien 1- bis 6zellig, am Fadenende; vegetative Zellen kapitelliert, im unteren Fadenteil in der Regel etwas schlanker als im oberen; Basalzellen nicht verlängert, doch vor dem Haftfuß eingezogen.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 12,8–19,2(–22,4) zu 32–70,4 μ ; des Androsporangialfadens 12,8–19,2 zu 35–81,6 μ ; Oogonien 41,6–54,4 zu 38,4–54,4 μ ; Oosporen 33,6–41,6 zu 32–40 μ ; Androsporangien 12,8–16 zu 12,8–19,2 μ ; Zwergmännchen 8–12,8 zu 9,6–12,8 μ ; Basalzellen 19,2–22,4 zu 32–57,6 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts, Woods Hole.

(Im Bestimmungsschlüssel noch als *Oe. boreale* var. *americanum* enthalten!)

Oe. boreale ist von HIRN 1900 nach Herbarium-Material beschrieben worden; *Oe. Jacoi* ist idioandrosporisch und hat auch kleinere Ausmaße aller Zellen, besonders der Geschlechtszellen, sowie eine größere Anzahl Längsfalten an den Oogonien als *Oe. boreale*.

236. *Oe. mirandrium* SKUJA (Fig. 356)

SKUJA 1927, S. 101, T. II, Fig. 12, 12a. — TIFFANY 1930, S. 147, T. LIV, Fig. 514.

Diözisch-nannandrisch; (?) idioandrosporisch; Oogonien einzeln, seltener zu zweit, fast birnförmig-kugelig, mit einem in der Mitte oder wenig darüber liegenden Porus sich öffnend; Oosporen kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien ganz oder nicht ganz ausfüllend; Zwergmännchen einzellig, eiförmig, an den Oogonien sitzend; Endzellen abgestumpft; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 13–20 zu 28–90 μ ; Stützzellen 14–24 zu 35–90 μ ; Oogonien 40–43 zu 38–43 μ ; Oosporen 35–42 zu 35–42 μ ; Zwergmännchen 9–26 zu 11–35 μ .

Verbreitung: Europa: Lettland.

Als Kennzeichen sind der über der Mitte gelegene Porus, das einzellige, eiförmige Zwergmännchen und die kaum verbreiterte, lange Stützzelle anzusehen.

237. *Oe. contortum* HALLAS (Fig. 357)

HALLAS 1905, S. 399, Fig. 2. — HIRN 1906, S. 11, T. IV, Fig. 25. — HEERING 1914, S. 190, Fig. 269. — TIFFANY 1930, S. 147, T. XLVIII, Fig. 464; 1937 II, S. 67, T. 27, Fig. 420.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, seltener zu zweit, niedergedrückt-kugelig, seltener birnförmig, mit einem unter der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen niedergedrückt bis kugelig, die Oogonien beinahe füllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 5zellig, gekrümmt, hypogyn, seltener epigyn oder verstreut; Zwergmännchen einzellig, verkehrt-eiförmig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 5–7 zu 20–60 μ ; Oogonien 23–35 zu 16–35 μ ; Oosporen 16–28 zu 12–21 μ ; Androsporangien 5–7 zu 7–14 μ ; Zwergmännchen 4 zu 13 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark auf Seeland an mehreren Orten (HALLAS). — Amerika: USA. im Staate Florida.

Äußerlich hat *Oe. contortum* Ähnlichkeit mit *Oe. Rothii* (Nr. 230), *Oe. depressum* (Nr. 173) und *Oe. curvum* (Nr. 3), die — außer anderen Abweichungen — den Oogonium-Kreisriß bzw. -Porus in der Mitte haben. E. HALLAS (l. c.) gibt für *Oe. contortum* die Öffnung der Oogonien durch einen unter der Mitte gelegenen Kreisriß an; die von HIRN (l. c.) wiedergegebene Abbildung zeigt dagegen anscheinend einen „Porus“! TIFFANY (1937) stellte einen „Kreisriß“ fest!

238. *Oe. Schmidlei* GUTWINSKI (Fig. 358)

GUTWINSKI 1896, S. 2, T. 1, Fig. 2. — HIRN 1900, S. 228, T. XXXVIII, Fig. 234. — HEERING 1914, S. 180, Fig. 247. — TIFFANY 1930, S. 148, T. LVIII, Fig. 572; 1937 II, S. 69, T. 24, Fig. 390.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig, mit einem hoch gelegenen (schmalen?) Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelförmig, die Oogonien nicht füllend, mit ziemlich dicker, poriger (grubiger) Membran; Zwergmännchen etwas gekrümmt mit (?) 1zelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 10 zu 25–90 μ ; Stützzellen 22 zu 24 μ ; Oogonien 29 zu 32–37 μ ; Oosporen 26 zu 26 μ ; Fuß der Zwergmännchen 5 zu 27 μ ; Antheridium 5–6 zu 5–6 μ .

Verbreitung: Europa: Galizien bei Zator. — Amerika: Britisch-Kolumbien (G. H. WAILES nach TIFFANY 1930).

Äußerlich ist *Oe. Schmidlei* dem zwar größeren *Oe. hians* (Nr. 241), das auch eine glatte Oosporenmembran hat, ähnlich.

Die Beschreibung GUTWINSKIS konnte auch durch den Fund in Britisch-Kolumbien nicht ergänzt werden. HIRN (1900) bezeichnet die Oosporenmembran als „porig“, TIFFANY (1930) als „grubig“!

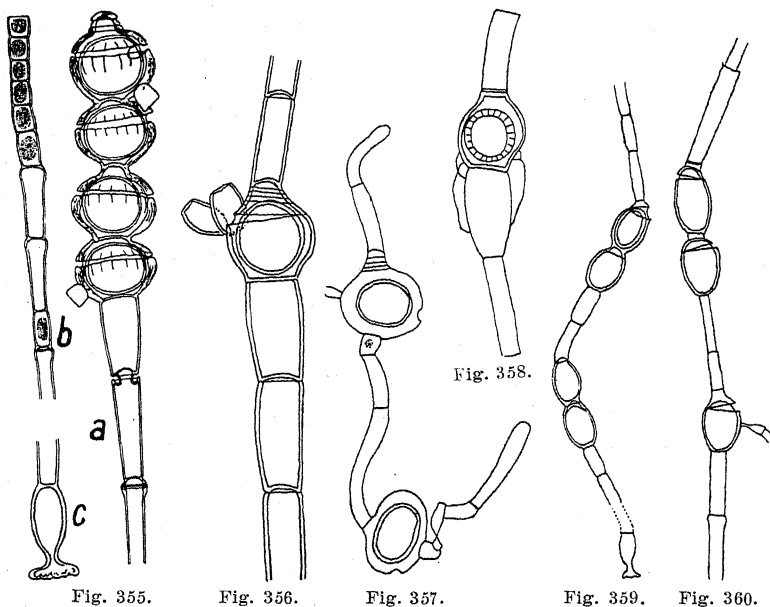


Fig. 355.

Fig. 356.

Fig. 357.

Fig. 358.

Fig. 359.

Fig. 360.

Fig. 355. *Oe. boreale* var. *americanum*. 240:1. (Nach JAO.)

Fig. 356. *Oe. mirandrium*. 300:1. (Nach SKUJA.)

Fig. 357. *Oe. contortum*. 300:1. (Nach HALLAS.)

Fig. 358. *Oe. Schmidlei*. 300:1. (Nach GUTWINSKI.)

Fig. 359. *Oe. longatum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 360. *Oe. rugulosum*. 300:1. (Nach NORDSTEDT.)

239. *Oe. longatum* KÜTZING (Fig. 359)

KÜTZING 1853, S. 11, T. 33, Fig. 6. — WITTRÖCK 1874, S. 38. — NORDSTEDT 1877, S. 28. — HIRN 1900, S. 239, T. XL, Fig. 248; 1906, S. 40. — HEERING 1914, S. 182, Fig. 249. — TIFFANY 1926, S. 105, T. IX, Fig. 106; 1930, S. 148, T. LVIII, Fig. 563; 1937 I, S. 10; 1937 II, S. 70, T. 24, Fig. 379.

Syn.: *Oe. crispulum* WITTRÖCK u. NORDSTEDT in WITTRÖCK 1872, S. 5.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln oder bis 3 hintereinander, eiförmig bis ellipsoidisch, mit einem hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen ellipsoidisch, mit meist glatter, mitunter fein gekerbter Membran, die Oogonien ungefähr füllend; Basalzellen verlängert; Endzellen stumpf; Zwergmännchen gekrümmt, an den Oogonien sitzend, mit (?) 1zelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 4–7 zu 10–35 μ ; Oogonien 16–18 zu 21–25 μ ; Oosporen 15–17 zu 17–19 μ ; Fuß der Zwergmännchen 5–6 zu 10–15 μ ; Antheridien 4–5 zu 5–6 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Würzburg (Bayern) und bei Oppeln in Oberschlesien. Galizien mehrfach. Ungarn. Finnland (SILFVENIUS 1903, S. 14). Schweden an mehreren Orten. Lettland bei Riga. England. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Michigan, Massachusetts, Pennsylvania. Britisch-Kolumbien. Brasilien im Staate Ceará.

240. *Oe. rugulosum* NORDSTEDT (Fig. 360)

NORDSTEDT 1877, S. 28, T. 3, Fig. 12, 13. — HIRN 1900, S. 241, T. XL, Fig. 249, 250; 1906, S. 50. — HEERING 1914, S. 182, T. 250. — TIFFANY 1926, S. 105, T. IX, Fig. 96; 1930, S. 148, T. LVIII, Fig. 560; 1937 I, S. 12; 1937 II, S. 68, T. 24, Fig. 375.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, verkehrt-eiförmig oder verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, mit hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien fast füllend oder seltener kugelig-ellipsoidisch, dann sie nicht füllend, Membran zuweilen fein gekerbt; Zwergmännchen mit (?) 1zelligem, äußerem, gekrümmtem Antheridium, an den Oogonien oder nahe diesen sitzend.

Vegetative Zellen 4–8 zu 10–35 μ ; Oogonien 16–20 zu 22–29 μ ; Oosporen 15–18 zu 19–23 μ ; Antheridien 4–5 zu 5–6 μ ; Zwergmännchen 5–7 zu 11–14 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Trachenberg in Schlesien. Dänemark auf den Färöer-Inseln. Schweden in Vesterlanda (BOHUSLÄN). Frankreich in der Normandie bei Le Havre. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Massachusetts, Indiana, Illinois, Florida, Mississippi, Michigan, New York. Brasilien im Staate Ceará. — Australien.

In Schweden wurde auch eine Form gefunden, die etwas abweichende Zellmaße hatte und mitunter 3 bis 4 Oogonien hintereinander (HIRN 1900, S. 241). BORGE (1896, S. 5, T. 1, Fig. 4) gibt für *Oe. rugulosum* aus Australien ebenfalls bis 4 Oogonien hintereinander an und sehr selten ein 2zelliges Antheridium (Abb. HIRN Nr. 250).

240a. *forma minutum* (HANSGIRG) HIRN (Fig. 361)

HIRN 1900, S. 242, T. XL, Fig. 251; 1906, S. 50. — HEERING 1914, S. 182. — TIFFANY 1930, S. 149, T. LVIII, Fig. 561; 1937 II, S. 69, T. 24, Fig. 378.

Syn.: *Oe. crispulum* var. *minutum* HANSGIRG 1886, S. 44. — *Oe. longatum* SKUJA 1934, S. 59.

Etwas kleiner als die Stammform; Oogonien einzeln oder zu zweit; Oosporenmembran fein gekerbt.

Vegetative Zellen 3–7 zu 12–40 μ ; Oogonien 14–18 zu 18–24 μ ; Oosporen 13–17 zu 15–20 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Klosterneuburg, Korneuburg, Tulln und Ollersbach in Niederdonau. Böhmen bei Veseli (HANSGIRG l. c. S. 44; 1905, S. 435). Lettland. — Amerika: USA. in den Staaten Illinois (TRANSEAU) und Oklahoma.

240b. var. *rotundatum* (HIRN) TIFFANY (Fig. 362)

HIRN 1900, S. 242, T. XL, Fig. 252. — HEERING 1914, S. 183. — TIFFANY 1930, S. 149, T. LVIII, Fig. 562; 1936 (a), S. 169, T. 1, Fig. 18, 19; 1937 II, S. 69, T. 24, Fig. 376, 377.

Syn.: *Oe. rugulosum* fa. *rotundatum* HIRN.

Oogonien einzeln oder zu zweit; Oosporen kugelig-ellipsoidisch oder ellipsoidisch.

Vegetative Zellen 5–8 zu 15–31 μ ; Basalzellen 7–8 zu 22–27 μ ; Oogonien 19–23 zu 20–28 μ ; Oosporen 18–22 zu 18–25 μ ; Zwergmännchen 5–8 zu 11–15 μ ; Antheridien 4–6 μ breit; sonst gleich der Stammform.

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Oynhausen im Wesergebiet. — Amerika: Auf Portoriko (Antillen) bei Santurce und Arecibo (gesammelt von N. WILLE 1915).

Oe. rugulosum steht *Oe. longatum* (Nr. 239) nahe, ist aber durch die Form der Oogonien und Oosporen von diesem unterschieden. Die gekerbte Oosporenmembran kennzeichnet auch *Oe. rugulosum*.

241. *Oe. hians* NORDSTEDT u. HIRN (Fig. 363)

In HIRN 1900, S. 227, T. XXXVIII, Fig. 233. — TIFFANY 1930, S. 149, T. LVIII, Fig. 570, 571; 1937 II, S. 70, T. 28, Fig. 449, 450.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, beinahe eiförmig bis kugelrund, mit einem breiten, klaffenden, hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelrund, die Oogonien beinahe füllend, mit verdickter oft geschichteter glatter Membran, mitunter hyalin; Stützzellen stark geschwollen; Androsporangien 1- bis 2zellig, fast epigyn; Basalzellen verlängert; Endzellen mit stumpfer Spitze; Zwerg-

männchen gekrümmt, mit einzelligem, äußerem Antheridium, an den Stützzellen sitzend.

Vegetative Zellen 9–15 zu 37–145 μ ; Stützzellen 26–33 zu 40–80 μ ; Oogonien 37–43 zu 45–60 μ ; Oosporen 33–40 zu

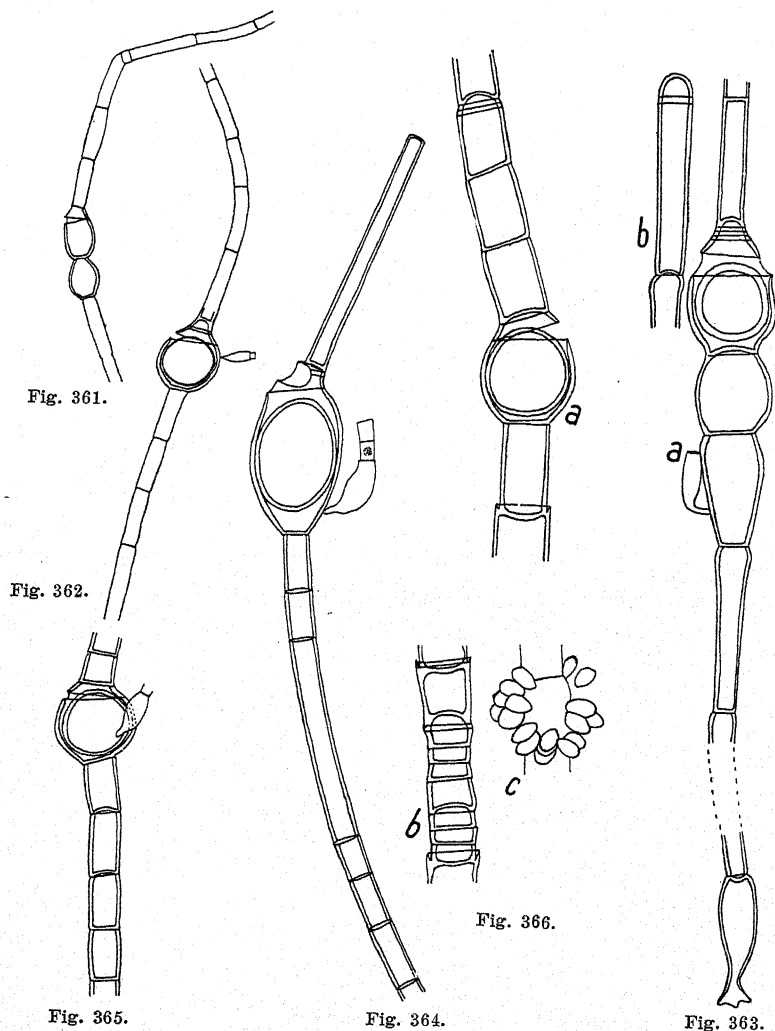


Fig. 365.

Fig. 364.

Fig. 363.

Fig. 361. *Oe. rugulosum* forma *minutum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 362. *Oe. rugulosum* var. *rotundatum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 363. *Oe. hians*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 364. *Oe. hoersholmiense*. 300:1. (Nach HALLAS.)

Fig. 365. *Oe. laetevirens*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 366. *Oe. phiviale*. 300:1. (a, b nach HIRN, c nach JURANYJ.)

33–40 μ ; Androsporangien 11–12 zu 15–18 μ ; Fuß der Zwergmännchen 7–9 zu 32–35 μ ; Antheridien 6–8 zu 5–6 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Pirrassununga (Staat São Paulo) und Porto Alegre (Staat Rio Grande). USA. im Staate Jowa.

Oe. hians ist durch den breiten, klaffenden Oogoniumriß (*hians* = klaffend) gekennzeichnet, dessen Ränder immer parallel sind. TIFFANY (l. c.) bemerkt, daß die vegetativen Zellen zur Kapitellierung neigen.

242. *Oe. hoersholmiense* HALLAS (Fig. 364)

HALLAS 1905, S. 400, Fig. 5. — HIRN 1906, S. 15, T. IV, Fig. 21. — HEERING 1914, S. 183, Fig. 251. — TIFFANY 1930, S. 150, T. LVII, Fig. 559.

Diözisch-nannandrisch, gyandrosporisch; Oogonien einzeln, oder seltener zu zweit, ellipsoidisch, mit einem hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen ellipsoidisch oder kugelrund, mit glatter Membran, die Oogonien nicht füllend; Stützzellen nicht geschwollen; Androsporangien 1- bis 5zellig, häufig hypogyn oder verstreut; Endzellen, häufig ein Oogonium, stumpf; Zwergmännchen gekrümmt, mit 1- bis 2zelligem, äußerem Antheridium, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 7–12 zu 44–160 μ ; Oogonien 30–36 zu 56–68 μ ; Oosporen 26–32 zu 32–45 μ ; Androsporangien 7–12 zu 16–21 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9–12 zu 30–35 μ ; Antheridien 7–8 zu 10–11 μ ; Basalzellen 3–14 zu 16–50 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark bei Hoersholm auf der Insel Seeland.

Die Art ist *Oe. ciliatum* (Nr. 247) nahestehend; dieses hat jedoch kürzere vegetative Zellen und die Endzelle ist zu einer Seta verlängert, auch sind die Zellen durchweg etwas breiter.

243. *Oe. laetevirens* WITTRÖCK (Fig. 365)

WITTRÖCK in ZELLER 1876, S. 427. — HIRN 1900, S. 239, T. XL, Fig. 247. — TIFFANY 1930, S. 150, T. LVII, Fig. 558; 1937 I, S. 10; 1937 II, S. 70, T. 25, Fig. 403.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln oder seltener zu zweit oder dritt, fast verkehrt-eiförmig-kugelig, mit hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelrund oder fast niedergedrückt-kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien ganz oder nicht ganz füllend; Zwergmännchen mit 1-?zelligem, äußerem Antheridium und wenig gekrümmtem Fuß, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 12–14 zu 12–32 μ ; Oogonien 28–34 zu 30–36 μ ; Oosporen 28–32 zu 23–29 μ ; Fuß der Zwergmännchen 7–10 zu 17–21 μ ; Antheridien 6–8 zu 5–7 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Rio de Janeiro. Portoriko (Antillen).

244. *Oe. pluviale* NORDSTEDT (Fig. 366)

NORDSTEDT in RABENH. Alg. Eur. Nr. 2257, 1871. — WITTRÖCK 1872, S. 7. — HIRN 1900, S. 280, T. XLVIII, Fig. 311; 1906, S. 46. — HEERING 1914, S. 191, Fig. 267. — TIFFANY 1930, S. 150, T. XL, Fig. 392, 393; 1937 I, S. 11; 1937 II, S. 71, T. 23, Fig. 361, 362.

Syn.: *Oe. intermedium* KÜTZING in RABENH. Alg. Sachs. Nr. 828, 1859. — *Oe. Montagnei* var. *submarinum* WITTRÖCK in WITTR. und NORDST. Alg. exs. Nr. 905, 1889. — *Oe. fonticola* AL. BRAUN in WOLLE 1887, S. 93, T. 75, Fig. 4–6. — (?) *Vesiculifera dissiliens* HASSALL 1845, S. 202, T. 50, Fig. 7. — *Oe. diplandrium* JURÁNYI 1873, S. 27, T. 1–3. — (?) *Oe. fonticola* var. *flavescens* HANSRIG 1891, S. 305. — *Oe. Montagnei* var. *saxicolum* WITTRÖCK 1876, S. 50, T. 13, Fig. 29–31. — *Oe. pluviale* forma *valida* HIRN 1900, S. 282; 1906, S. 47.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln, sehr selten zu zweit oder dritt, verkehrt-eiförmig-kugelig oder fast kugelförmig, mit hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen fast kugelförmig bis beinahe ellipsoidisch-kugelig, mit glatter Membran, meist die Oogonien füllend; vegetative Zellen an derselben Pflanze oft stark wechselnd in der Breite; Basalzellen verlängert; Endzellen stumpf; Androsporangien bis 10zellig; Zwergmännchen einzellig, breit verkehrt-eiförmig, oft in großer Anzahl an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen des weiblichen Zellfadens 22–29 zu 20–55 μ , des Androsporangialfadens 18–27 zu 18–27 μ ; Oogonien 34–35 zu 34–50 μ ; Oosporen 32–40 zu 31–43 μ ; Androsporangien 17–25 zu 6–13 μ ; Zwergmännchen 10 zu 14–15 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Lüneburger Heide und Freiburg i. Br. Jugoslawien bei Ragusa (Dalmatien). Mähren bei Brünn. Böhmen bei Tusset. Ungarn in der Hajdúszoboszlóer-Therme. Schweiz bei Inzlingen, Haag und Basel. Frankreich bei Remiremont (Lothringen) und Le Havre (Normandie). England bei Cheshunt. Irland bei Cork. Schweden bei Marstrand und Varberg (s. S. 43). Italien bei Florenz in Fiesole und bei Parma. Spanien (TIFFANY l. e.). — Amerika: USA. im Staate Californien bei San Francisco und Berkeley. Brasilien im Staate Parahyba. — Asien: Siam auf der Insel Koh Chang.

Die angegebenen Zellmaße beziehen sich nur auf die älteren, z. T. als *Oe. diplandrium* JURÁNYI beschriebenen Formen; die übrigen (von Freiburg, aus Italien, England, Irland, Frankreich, Schweiz, Ungarn, Schweden, Siam) haben größere Zellen; namentlich die Oogonien (34–45 zu 34–60 μ) und die Oosporen (32–44 zu 31–46 μ) sind teilweise erheblich größer. Forma *valida* HIRN dürfte deshalb für die Formen von Freiburg i. Br. allein keine Berechtigung haben.

245. *Oe. macrandrium* WITTROCK (Fig. 367)

WITTROCK 1870, S. 130, T. 1, Fig. 3–5. — HIRN 1900, S. 233, T. XXXIX, Fig. 240; 1906, S. 41. — COLLINS 1909, S. 258. — HEERING 1914, S. 180, Fig. 248. — BELJERINCK 1927, S. 154, Fig. 95, 96. — TIFFANY 1926, S. 106, T. IX, Fig. 97; 1930, S. 151, T. LVII, Fig. 549; 1937 II, S. 70, T. 25, Fig. 396.

Diözisch-nannandrisch! Oogonien einzeln oder bis 4 hintereinander, mit einem hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelförmig, seltener eiförmig-kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien nicht ganz füllend; Endzellen stumpf oder ganz kurz zugespitzt; Zwergmännchen mit stark gekrümmtem, meist 2- bis 3zelligem Fuß und 1- bis 7zelligem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 15–20 zu 45–100 μ ; Oogonien 36–42 zu 43–54 μ ; Oosporen 31–37 zu 33–39 μ ; Fuß der Zwergmännchen 12–13 zu 24–33 μ ; Antheridien 9–10 zu 7–10 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Säckingen in Baden, im Taunus, bei Oppeln in Oberschlesien, in der Umgegend von Greifswald und in der Lüneburger Heide. Schweiz bei Wengen (Berner Oberland) und im Botanischen Garten in Basel. Niederlande (BELJERINCK l. c.). England in der Grafschaft York und an a. O. Frankreich bei Falaise (Normandie). Dänemark auf den Färöer-Inseln. Schweden sehr verbreitet. Norwegen auf dem Hardanger-Hochland. Finnland an mehreren Orten (HIRN 1900, S. 234 und SILFVENTIUS 1903, S. 14). — Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Iowa, Massachusetts, Pennsylvania, Michigan, Nord-Carolina.

245a. var. *aemulans* HIRN (Fig. 368)

HIRN 1906, S. 43. — TIFFANY 1930, S. 151, T. LVII, Fig. 551; 1937 I, S. 10; 1937 II, S. 71, T. 25, Fig. 397. — TAFT 1935, S. 287.

Syn.: *Oe. macrandrium* forma *aemulans* HIRN. — (?) *Oe. lundense* WITTROCK in WOLLE 1887, S. 79, T. 77, Fig. 9, 10.

Kleiner und zierlicher als die Stammform. Oogonien bis zu 6 hintereinander.

Vegetative Zellen 10–15 zu 22–90 μ ; Oogonien 28–40 zu 33–45 μ ; Oosporen 26–36 zu 26–36 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9–12 zu 20–25 μ ; Antheridien 8–9 zu 8–10 μ .

Verbreitung: Brasilien bei Cruz-Alta (Staat Rio Grande do Sul). USA. in den Staaten Pennsylvania, California, Michigan, Illinois, Mississippi, Oklahoma.

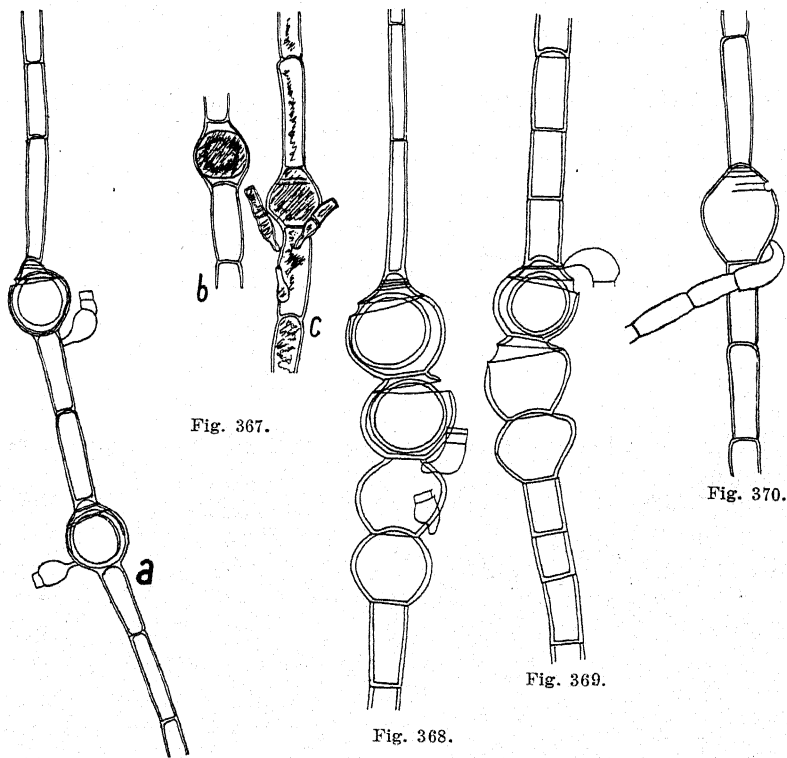


Fig. 367.

Fig. 370.

Fig. 369.

Fig. 368.

Fig. 367. *Oe. macrandrium*. 300:1. (a nach HIRN, b, c nach BELJERINCK.)

Fig. 368. *Oe. macrandrium* var. *aemulans*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 369. *Oe. macrandrium* forma *lundense*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 370. *Oe. macrandrium* var. *propinquum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Wie der Name sagt (*aemulans* = nacheifernd, wetteifernd) ist diese Form gewissermaßen nur eine kleinere Ausgabe der Stammform, vielleicht nur durch vorübergehende ökologische Verhältnisse bedingt.

245b. forma lundense (WITTROCK) HIRN (Fig. 369)

WITTROCK 1872, S. 4; 1874, S. 23. — HIRN 1900, S. 237, T. XL, Fig. 245; 1906, S. 42, T. III, Fig. 19. — TIFFANY 1930, S. 151, T. LVII, Fig. 552; 1937 II, S. 71, T. 25, Fig. 402.

Syn.: *Oe. lundense* WITTROCK (l. c.). — *Oe. fioniae* HALLAS 1905, S. 401, Fig. 6.

Oogonien selten einzeln, oft 2 bis 4 hintereinander, fast verkehrt-eiförmig-kugelig; Oosporen häufig mit verdickter Membran.

Vegetative Zellen 13–21 zu 13–50 μ ; Oogonien 31–40(–45) zu 34–43 μ ; Oosporen 29–36(–40) zu 29–36(–40) μ ; Fuß der Zwergmännchen 10–15 zu (21–)24–32 μ ; Antheridien 8–10 zu 6–9 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark bei Nyborg (Insel Fünen). Finnland bei Godby und Helsinki. Schweden bei Lund. (?) Frankreich bei Le Havre. — Amerika: USA. im Staate Florida.

245c. var. propinquum (WITTROCK) HIRN (Fig. 370)

WITTROCK 1870, S. 129. — HIRN 1900, S. 236, T. XL, Fig. 243; 1906, S. 42, T. IV, Fig. 20. — TIFFANY 1930, S. 152, T. LVII, Fig. 553; 1937 II, S. 71, T. 25, Fig. 401.

Syn.: *Oe. propinquum* WITTROCK 1870 und HIRN 1900. — *Oe. eremitum* HALLAS 1905, S. 403, Fig. 8.

Kleiner; Oogonien bis zu 3 hintereinander, verkehrt-eiförmig-kugelig.

Vegetative Zellen 8–14 zu 18–70 μ ; Oogonien 28–36 zu 28–45 μ ; Oosporen 24–31 zu 24–31 μ ; Fuß der Zwergmännchen 1–14 zu 20–35 μ , Antheridien 7–9(–12) zu 6–8 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in Baden und bei Greifswald (Pommern). Bei Makow in Galizien. Frankreich bei Falaise (Normandie). Schweden bei Gunnarsnäs. Dänemark bei Gilleleje, Holte und Amagar auf Seeland. Lettland. — Amerika USA. in den Staaten Illinois, Alabama, Massachusetts (Woods Hole), Ohio, Michigan, Indiana, Nord-Carolina, Oklahoma. Portoriko (Antillen).

245d. var. Hohenackerii (WITTROCK) TIFFANY (Fig. 371)

WITTROCK 1874, S. 23. — HIRN 1900, S. 238, T. XL, Fig. 246. — TIFFANY 1929, S. 75; 1930, S. 152, T. LVII, Fig. 554–556; 1937 II, S. 71, T. 25, Fig. 398–400.

Syn.: *Oe. Hohenackerii* WITTROCK. — *Oe. tumidulum* in HOHENACKER, Alg. exs. Nr. 404.

Oogonien einzeln; Zwergmännchen nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 12–15 zu 24–45 μ ; Oogonien 29–33 zu 30–35 μ ; Oosporen 27–31 zu 28–31 μ ; Androsporangien 11–13 zu 10–14 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9–14 zu 18–24 μ ; Antheridien 5–6 zu 5–8 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Michigan, Ohio, Nord-Carolina, Oklahoma. — Asien: Ponditscherry, Ostküste von Vorder-Indien.

245e. *Oe. Ackleyae* TIFFANY (Fig. 372)

ACKLEY 1929, S. 305, T. XXXVI, Fig. 17–19. — TIFFANY 1930, S. 152, T. LVII, Fig. 557; 1937 II, S. 70, T. 24, Fig. 387.

Syn.: *Oe. macrandrium* var. *scrobiculatum* ACKLEY.

Oogonien kugelig oder fast kugelig; mittlere Schicht der Oosporenmembran grubig.

Vegetative Zellen 9–11 zu 27–60 μ ; Oogonien 32–35 zu 30–35 μ ; Oosporen 31–35 zu 31–32 μ ; Fuß der Zwergmännchen 12 zu 10–18 μ ; Antheridien 8 zu 6–10 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Michigan.

(Im Bestimmungsschlüssel noch als *Oe. macrandrium* var. *scrobiculatum* enthalten.)

Oe. macrandrium und seine Formen bilden eine Gruppe, die sehr veränderlich ist; zusammengefaßt ist sie — wie TIFFANY 1930 treffend bemerkt — durch die „unglückliche“ Bezeichnung *macrandrium*! Die Art ist gekennzeichnet durch die gekrümmten und oft gedrehten Zwergmännchen, die oft traubig zusammengeballt an den Oogonien oder nahe diesen sitzen, und die verhältnismäßig kurzen vegetativen Zellen.

Oe. Ackleyae ist besonders durch die grubige Oosporenwand unterschieden.

246. *Oe. acuminatum* (HIRN) TIFFANY (Fig. 373)

HIRN 1900, S. 234, T. XXXIX, Fig. 241; 1906, S. 41. — TIFFANY 1930, S. 151, T. LVII, Fig. 550 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. macrandrium* forma *acuminatum* HIRN.

Diese Art hat alle Merkmale der *macrandrium*-Gruppe. Dazu aber kommt als besonderes Merkmal für *Oe. acuminatum* die breit zugespitzten Zwergmännchen.

Vegetative Zellen 15–19 zu 30–80 μ ; Oogonien 37–45 zu 43–55 μ ; Oosporen 35–40 zu 36–45 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11–15 zu 24–35 μ ; Antheridien 9–13 zu 9–13 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden bei Bengtsfors.

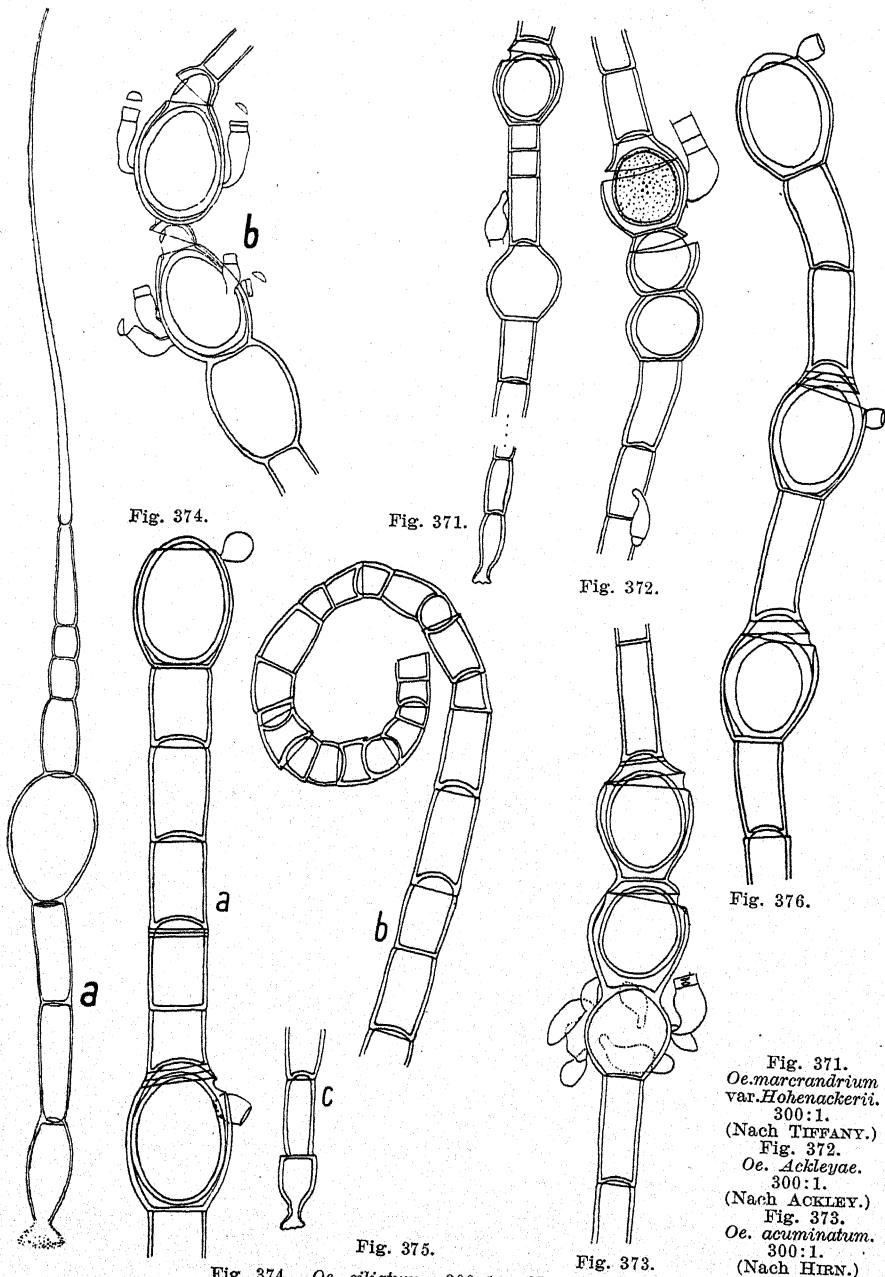


Fig. 374. *Oe. ciliatum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 375. *Oe. spectabile*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 376. *Oe. implexum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 371.
Oe. marcrandrium
var. *Hohenackeri*.
300:1.
(Nach TIFFANY.)
Fig. 372.
Oe. Ackleyae.
300:1.
(Nach ACKLEY.)
Fig. 373.
Oe. acuminatum.
300:1.
(Nach HIRN.)

247. *Oe. ciliatum* (HASSALL) PRINGSHEIM (Fig. 374)

HASSALL 1845, S. 202, T. 52, Fig. 2. — PRINGSHEIM 1856, S. 227, T. I, Fig. 1-10; 1858, S. 70, T. 4, Fig. 1-14, T. 5, Fig. 8. — HIRN 1900, S. 243, T. XLI, Fig. 253; 1906, S. 32. — HEERING 1914, S. 183, Fig. 252. — TIFFANY 1926, S. 106, T. IX, Fig. 98, 99; 1930, S. 153, T. LIX, Fig. 583; 1937 II, S. 71, T. 25, Fig. 395.

Syn.: *Vesiculifera ciliata* HASSALL. — *Oe. ciliatum* PRINGSHEIM. — *Oe. piliferum* AUERSWALD in RABENH. Alg. Sachs. 1855.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis zu 7 hintereinander, eiförmig bis eiförmig-ellipsoidisch, oder seltener ellipsoidisch bis verkehrt-eiförmig, mit einem ziemlich hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen eiförmig bis ellipsoidisch, selten kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien beinahe ganz füllend; Androsporangien bis 8zellig, oft fast epigyn; Basalzellen verlängert; Endzellen mit borstenförmiger Seta; Zwergmännchen gekrümmt, mit einzelligem, äußerem Antheridium, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 14-24 zu 35-92 μ ; Oogonien 43-50 zu 55-72 μ ; Oosporen 40-47 zu 44-57 μ ; Androsporangien 14-20 zu 10-20 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10-15 zu 24-31 μ ; Antheridien 8-10 zu 10-11 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgegend von Berlin mehrfach, bei Leipzig, Breslau und Greifswald. England bei Cheshunt und Senens (Cornwall). Irland. Schweden an mehreren Orten. Finnland mehrfach. Lettland. Bulgarien bei Philippopel (PETKOFF 1910). — Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Iowa, Indiana, Michigan, Massachusetts (Woods Hole, JAO 1934 I). Britisch-Kolumbien.

Oe. ciliatum ist durch die langen borstenförmigen Endzellen (Seten) und die meist eiförmigen Oogonien gekennzeichnet. Von ähnlichen Arten, wie *Oe. wabashense* (Nr. 259), ist es außerdem durch die Zellmaße deutlich unterschieden.

248. *Oe. spectabile* HIRN (Fig. 375)

HIRN 1900, S. 284, T. XLIX, Fig. 317. — TIFFANY 1930, S. 153, T. XLI, Fig. 403-405; 1937 II, S. 72 T. 27, Fig. 421-423.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig bis verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, sich durch einen hochgelegenen Kreisriß öffnend; Oosporen ellipsoidisch, mit glatter Membran, die Oogonien etwa ausfüllend; Androsporangien bis 16zellig, der Faden am Sitz der Andro-

sporangien oft gekrümmt; Basalzellen verlängert; Zwergmännchen breit verkehrt-eiförmig, einzellig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 20–32 zu 25–90 μ ; Oogonien 42–50 zu 63–72 μ ; Oosporen 40–48 zu 55–62 μ ; Androsporangien 19–27 zu 11–19 μ ; Zwergmännchen 11–14 zu 16–21 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Mississippi. — Australien: Süd-Australien bei Pidinga.

Die gedrehten Androsporangialfäden, der große Wechsel im Zelldurchmesser und die einzelligen Zwergmännchen sind die Kennzeichen für *Oe. spectabile*. Es ist *Oe. implexum* (Nr. 249) ähnlich, das aber kleiner ist und etwas schlankere vegetative Zellen hat.

249. *Oe. implexum* HIRN (Fig. 376)

HIRN 1900, S. 283, T. XLIX, Fig. 316. — TIFFANY 1930, S. 153, T. XLI, Fig. 400, 401.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis 3 hintereinander, fast verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, mit hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen ellipsoidisch, mit glatter Membran, die Oogonien füllend; Androsporangien bis 20zellig, in gekrümmtem Zellfaden; Zwergmännchen breit verkehrt-eiförmig, einzellig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 16–20 zu 33–100 μ ; Oogonien 38–45 zu 50–75 μ ; Oosporen 36–42 zu 47–60 μ ; Androsporangien 16–20 zu 13–25 μ ; Zwergmännchen 12–14 zu 13–15 μ .

Verbreitung: West-Australien (Poison-Creek).

Über die Unterschiede zu vorstehender Art (Nr. 248) siehe diese.

250. *Oe. monile* BERKELEY u. HARVEY (Fig. 377)

In HOOKER 1860, S. 342, T. 196, Fig. B. — WITTRÖCK 1874, S. 40. — HIRN 1900, S. 229, T. XXXVIII und XXXIX, Fig. 235. — TIFFANY 1930, S. 154, T. LVIII, Fig. 564, 565; 1937 I, S. 11; 1937 II, S. 69, T. 25, Fig. 393, 394.

Syn.: (?) *Oe. birmanicum* WITTRÖCK in MOEBIUS 1892, S. 430, Fig. 9 B.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln oder bis 8 hintereinander, fast eiförmig bis kugelig, mit sehr breitem Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelförmig oder fast kugelig, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere grubig; Stützzellen geschwollen; vegetative Zellen nicht selten leicht kapitelliert; Basalzellen verlängert; Endzellen häufig ein Oogonium, stumpf; Zwergmännchen leicht gekrümmt, mit (?) einzelligem, äußerem Antheridium, nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 9–15 zu 50–160 μ ; Stützzellen 21–29 zu 40–57 μ ; Oogonien 30–39 zu 30–56 μ ; Oosporen 28–38 zu 28–38 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9 zu 25 μ ; Antheridien 7 zu 7 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien im Staate São Paulo. USA. in den Staaten Indiana, Massachusetts, Michigan. Portoriko (Antillen). — Australien: Victoria, Tasmanien, (?) Queensland.

251. *Oe. Borgei* (HIRN) TIFFANY (Fig. 378)

HIRN 1900, S. 230, 231, T. XXXIX, Fig. 237. — TIFFANY 1930, S. 154, T. LVIII, Fig. 567 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. monile* forma *Borgei* HIRN.

Von *Oe. monile* (Nr. 250) anscheinend nur durch wesentlich größere Zellmaße unterschieden. Die Oogonien wurden nur bis zu 4 hintereinander beobachtet. Oosporenmembran grubig!

Vegetative Zellen 14–20 zu 45–100 μ ; Stützzellen 35–38 zu 45–74 μ ; Oogonien 40–50 zu 40–60 μ ; Oosporen 39–45 zu 39–48 μ ; Fuß der Zwergmännchen 13–14 zu 36–40 μ ; Antheridien 9–11 zu 8–10 μ .

Verbreitung: Australien: Queensland zwischen Norman- und Gilbert-Fluß, Zentral-Australien am Finke-Fluß und a. O.

Die Art umfaßt nur Formen aus Australien, die BORGE (1896, S. 5, T. 1, Fig. 3) als *Oe. spec.* aufführte, und außerdem ebenfalls aus Australien (ohne nähere Angabe) stammende aus dem Berliner Herbarium.

252. *Oe. eminens* (HIRN) TIFFANY (Fig. 379)

HIRN 1900, S. 231, T. XXXIX, Fig. 238. — TIFFANY 1930, S. 154, T. LVIII, Fig. 568, 569 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn. *Oe. monile* var. *eminens* HIRN.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien bis 4 hintereinander; Oosporenmembran grubig; Androsporangien 1- bis ?zellig, fast epigyn; Zwergmännchen an den Stützzellen sitzend; Antheridien 1- bis 2zellig. Zellformen denen von *Oe. monile* (Nr. 250) gleich, aber wesentlich größer als bei der vorhergehenden Art (Nr. 251).

Vegetative Zellen 18–25 zu 65–150 μ ; Stützzellen 38–41 zu 48–72 μ ; Oogonien 56–68 zu 55–74 μ ; Oosporen 53–60 zu 50–58 μ ; Androsporangien 19–23 zu 15–18 μ ; Fuß der Zwergmännchen 18–19 zu 40–48 μ ; Antheridien 10–13 zu 12–14 μ .

Verbreitung: Australien: Queensland zwischen Norman- und Gilbert-Fluß.

253. *Oe. exmonile* TIFFANY (Fig. 380)

G. S. WEST 1909, S. 45, Fig. 6A und B. — TIFFANY 1930, S. 145, T. LVIII, Fig. 566 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *Oe. monile* forma *victoriense* G. S. WEST.



Fig. 377.

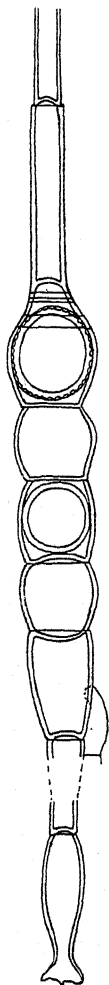


Fig. 378.

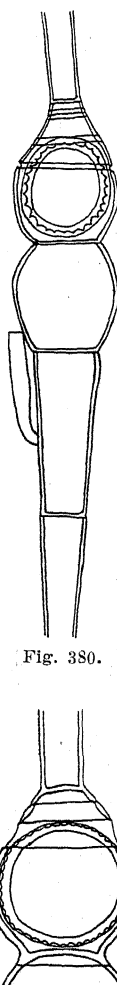
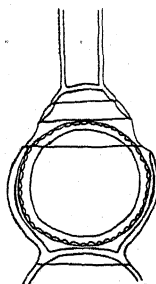
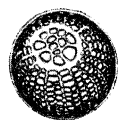


Fig. 379.

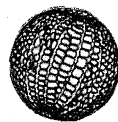
Fig. 380.



a



b



c

Fig. 381.

Fig. 377. *Oe. monile*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 378. *Oe. Borgei*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 379. *Oe. eminens*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 380. *Oe. exmonile*. 300:1. (Nach WEST.)

Fig. 381. *Oe. reticulocostatum*. 240:1. (Nach JAO.)

Von *Oe. monile* (Nr. 250) und den vorbeschriebenen Arten (Nr. 251, 252) wesentlich durch die Form der Zwergmännchen, die ebenfalls an den Stützzellen sitzen, unterschieden; die Zwergmännchen sind etwas länger, aber wesentlich schmäler; Oosporen kugelförmig, grubig gezeichnet.

Vegetative Zellen 12–14 zu 60–96 μ ; Stützzellen 27–28 zu 68–83 μ ; Oogonien 42–45 zu 42–52 μ ; Oosporen 40–42 zu 40–42 μ ; Fuß der Zwergmännchen 6–8 zu 38–44 μ .

Verbreitung: Afrika: Britisch-Ostafrika, Victoria.

Oe. monile (Nr. 250) hat mit den 3 vorstehend beschriebenen Arten (Nr. 251–253) die grubige Zeichnung der Oosporen gemeinsam. Die Unterschiede der Zellgrößen, bei *Oe. exmonile* auch die Form der Zwergmännchen rechtfertigen die von TIFFANY (1934) vorgenommene Aufteilung von *Oe. monile* in vier Arten.

254. *Oe. reticulocostatum* JAO (Fig. 381)

JAO, CHIN-CHIH, 1934 (I), S. 208, T. 287, Fig. 13–15. — TIFFANY 1937 II, S. 45, T. 19, Fig. 268, 269, T. 36, Fig. 555, 556.

Diözisch; Oogonien einzeln oder bis 8 hintereinander, kugelförmig, fast kugelig oder fast verkehrt-eiförmig-kugelig, mit einem sehr hochgelegenen, kleinen und oft engem Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelförmig, in der Reife orangefarben, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit 10 bis 20 gezähnten und verdickten Längsrippen, die durch häufig anastomosierende Querlinien zu einem groben Netz verflochten sind, an den Polfeldern mit größeren, scheibenförmigen Netzmaschen, Polachsen quer oder schief zur Fadenachse; Stützzellen geschwollen; vegetative Zellen leicht kapitelliert, die äußeren Ecken der Schwelung zugespitzt; Endzellen zu einem Kegel zugespitzt; Basalzellen verbreitert. Männliche Pflanzen unbekannt!

Vegetative Zellen 8–16 zu 44,8–86,4 μ ; Oogonien (25,8–) 28,8–36,7 zu 32–46(–72) μ ; Oosporen (23–) 27,2–32 zu 27,2–32 μ ; Stützzellen 22,4–25,6 zu 44,8–57,6 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts (Woods Hole).

Oe. reticulocostatum ist durch die sehr hohe Lage der Oogoniumöffnung und durch die netzartige Zeichnung der Oosporen gekennzeichnet. Die Unterschiede trennen die Art von der Gruppe *Monile* (Nr. 250–253), der sie vermutlich nahe steht (JAO l. c.).

255. *Oe. obtruncatum* WITTROCK (Fig. 382)

WITTROCK 1874, S. 41. — HIRN 1900, S. 284, T. XLIX, Fig. 318. — HEERING 1914, S. 191. — TIFFANY 1930, S. 155, T. LIX, Fig. 577; 1937 I, S. 11; 1937 II, S. 72, T. 25, Fig. 408.

Syn.: *Oe. tumidulum* in HOHEN. Alg. sicc. Nr. 404 ex parte.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis 6 hintereinander, ellipsoidisch oder kugelig-ellipsoidisch, mit sehr hoch gelegenen, schmalem Kreisriß sich öffnend und oft abfallendem Deckel, so daß die höher stehenden Oogonien mit abfallen, mit verdickter Membran; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese beinahe füllend, mit glatter Membran; vegetative Zellen leicht kapitelliert; Basalzellen verlängert; Endzellen, oft ein Oogonium, abgestumpft; Zwergmännchen länglich-birnförmig, einzellig, gekrümmt, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 18–22 zu 56–110 μ ; Oogonien 45–55 zu 56–68 μ ; Oosporen 43–53 zu 52–66 μ ; Androsporangien 20 zu 24 μ ; Fuß der Zwergmännchen 17–20 zu 36–40 μ ; Antheridien 6–8 zu 4–6 μ .

Verbreitung: Europa: England in Middlesex. — Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Illinois, Wyoming. Portoriko (Antillen). Brasilien in den Staaten Rio de Janeiro, Parahyba und Matto Grosso. — Asien: Indien bei Bombay und in Ponditscherry (franz.). — Australien: Queensland zwischen Norman- und Gilbert-Fluß.

255a. var. *ellipsoideum* WITTROCK (Fig. 383)

WITTROCK 1878, S. 141. — HIRN 1900, S. 286, T. L, Fig. 320. — TIFFANY 1930, S. 155, T. LIX, Fig. 578; 1937 II, S. 72, T. 25, Fig. 409.

Oogonien länger, ellipsoidisch, einzeln oder zu zweit.

Vegetative Zellen 17–23 zu 54–110 μ ; Oogonien 42–54 zu 66–75 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Florida. Portoriko (Antillen). Venezuela zwischen Valle und Barsoto in Sümpfen.

Für *Oe. obtruncatum* sind die Kapitellierung der vegetativen Zellen, die einzelligen Zwergmännchen und der gynandrische Habitus Merkmale.

Die Abart ist durch die Form der Oogonien unterschieden. Von ähnlichen Arten, wie *Oe. wabashense* (Nr. 259), trennen die Ausmaße der Zellen.

256. *Oe. completum* (HIRN) TIFFANY (Fig. 384)

HIRN 1900, S. 285, T. L, Fig. 319. — TIFFANY 1930, S. 155, T. LIX, Fig. 579–582 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 82, T. 25, Fig. 404–406.

Syn.: *Oe. obtruncatum* var. *completum* HIRN.

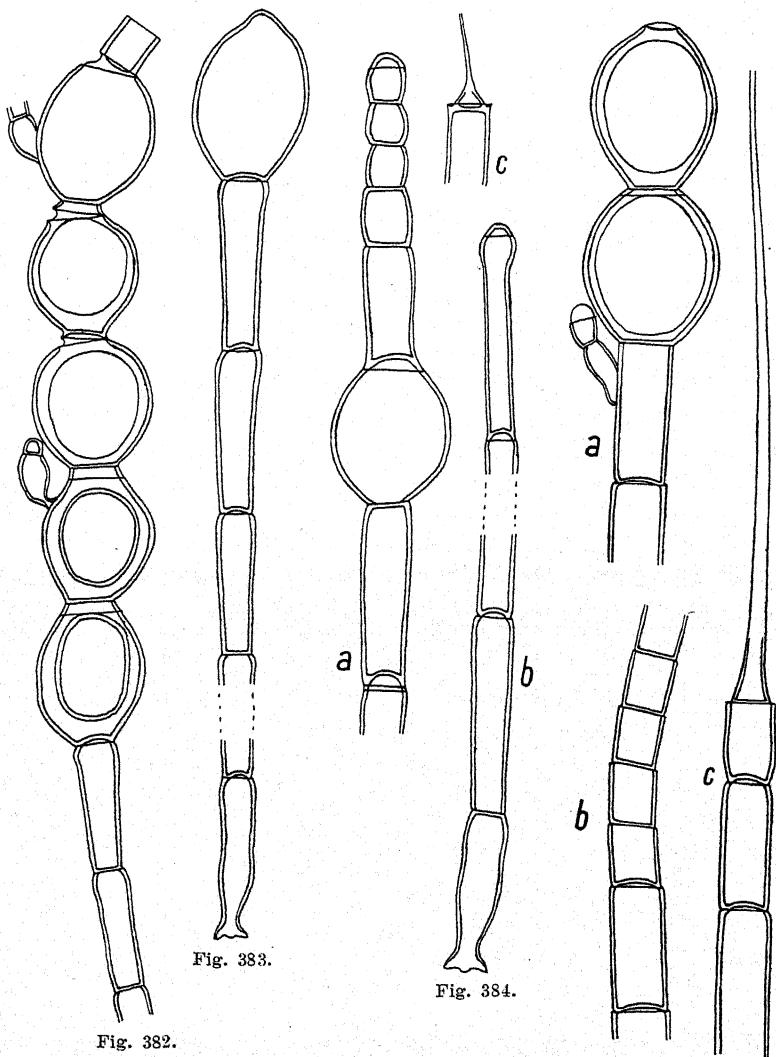


Fig. 382. *Oe. obtruncatum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 383. *Oe. obtruncatum* var. *ellipsoideum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 384. *Oe. completum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 385. *Oe. praticolum*. 300:1. (Nach TRANSEAU.)

Oogonien größer als bei *Oe. obtruncatum*; Oosporen die Oogonien ganz füllend; Androsporangien 1- bis 5zellig, hypogyn, fast hypogyn oder epigyn; Endzellen abgestumpft oder mitunter borstenförmig.

Vegetative Zellen 18–22 zu 66–150 μ ; Oogonien 55–58 zu 63–75 μ ; Oosporen 53–56 zu 61–73 μ ; Androsporangien 20–22 zu 19–22 μ .

Verbreitung: Asien: Indien, Prov. Bengalen. — Amerika: USA. im Staate Florida.

Oe. completum ist *Oe. obtruncatum* sehr ähnlich, doch durch die wesentlich größeren Oogonien gekennzeichnet.

257. *Oe. praticolum* TRANSEAU (Fig. 385)

TRANSEAU 1914, S. 298, T. XXIX, Fig. 1–5. — TIFFANY 1926, S. 107, T. VII, Fig. 82–84; 1930, S. 156, T. LX, Fig. 586–588; 1937 I, S. 11; 1937 II, S. 81, T. 29, Fig. 461–463.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis 7 hintereinander, ellipsoidisch bis kugelig-ellipsoidisch, häufig endständig, mitunter verstreut, mit häufig ziemlich dicker Membran; Kreisrißöffnung sehr hoch gelegen, Deckel klein und oft abgeworfen; Oosporen ellipsoidisch bis kugelig-ellipsoidisch, die Oogonien fast füllend, mit glatter Membran; Androsporangien bis 20zellig; vegetative Zellen leicht kapitelliert; Basalzellen meist verlängert; Endzellen zugespitzt oder zu einer langen, durchscheinenden Borste verlängert; äußere Antheridien einzellig.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 16–26 zu 65–130 μ ; des Androsporangialfadens 14–22 zu 56–110 μ ; Oogonien 48–60 zu 62–74 μ ; Oosporen 46–58 zu 60–72 μ ; Androsporangien 20–24 zu 18–22 μ ; Fuß der Zwergmännchen 8–14 zu 21–28 μ ; Antheridien 6–10 zu 7–12 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Illinois, Ohio, Jowa. Brasilien im Staate Parahyba.

Im Aussehen ist *Oe. praticolum* am besten mit *Oe. obtruncatum* (Nr. 255) vergleichbar; letzteres ist jedoch gynandrosporisch.

258. *Oe. supremum* TIFFANY (Fig. 386)

TIFFANY 1924, S. 185, T. I, Fig. 3, 4, T. II, Fig. 4, 5; 1926, S. 107, T. VIII, Fig. 90, 91; 1930, S. 156, T. LIX, Fig. 573–576; 1937 I, S. 12; 1937 II, S. 81, T. 29, Fig. 464–467.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis 4 hintereinander, kugelrund oder ellipsoidisch-kugelig, oft endständig, mit einem am obersten Ende gelegenen Kreisriß sich öffnend, Deckel oft abfallend; Oosporen wie die Oogonien geformt, diese ausfüllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 6zellig; vegetative Zellen deutlich kapitelliert; Basalzellen verlängert; Zwergmännchen breit verkehrt-eiförmig, einzellig, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 24–32 zu 60–132 μ ; Oogonien 66–78 zu 72–90 μ ; Oosporen 60–66 zu 66–84 μ ; Androsporangien 26–28 zu 30–40 μ ; Zwergmännchen 20–24 zu 24–26 μ ; Basalzellen 28–32 zu 90–110 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Jowa. Brasilien im Staate Parahyba.

259. *Oe. wabashense* TIFFANY (Fig. 387)

TIFFANY 1927, S. 203, T. IX, Fig. 3–5; 1930, S. 156, T. LX, Fig. 584, 585; 1937 II, S. 81, T. 28, Fig. 451, 452.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien zu zweit oder dritt, ellipsoidisch oder eiförmig, oft endständig, mit sehr hoch gelegenen Kreisriß sich öffnend, Deckel oft abfallend; Oosporen ellipsoidisch oder eiförmig, selten kugelrund, die Oogonien nicht immer füllend, mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 3zellig, fast epigyn; vegetative Zellen kapitelliert; Basalzellen verlängert; Zwergmännchen an den Oogonien sitzend; Antheridien 1- bis (?)zellig.

Vegetative Zellen 12–20 zu 36–64 μ ; Oogonien 36–42 zu 44–60 μ ; Oosporen 34–38 zu 40–55 μ ; Androsporangien 12–16 zu 10–20 μ ; Zwergmännchenfuß 12–16 zu 24–40 μ ; Antheridien 7–12 zu 6–10 μ ; Basalzellen 18–20 zu 40–64 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Indiana, Ohio und Florida.

Die vorbeschriebenen Arten von *Oe. obtruncatum* bis *Oe. wabashense* (Nr. 255–259) dürften einander sehr nahe stehen.

260. *Oe. tentoriale* NORDSTEDT u. HIRN (Fig. 388)

In HIRN 1900, S. 248, T. XLII, Fig. 260. — TIFFANY 1930, S. 157, T. LXI, Fig. 597; 1937 I, S. 13; 1937 II, S. 73, T. 26, Fig. 415.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln, endständig, breit ellipsoidisch oder verkehrt-eiförmig-kugelig, mit sehr hoch gelegenen Kreisriß sich öffnend, Deckel klein, abfallend, Innen-

wand der Membran mit oft anastomosierenden Längsrippen; Oosporen die Oogonien ganz füllend, äußere Membranschicht

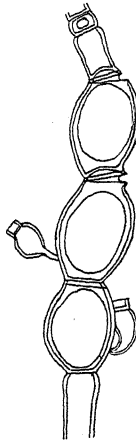
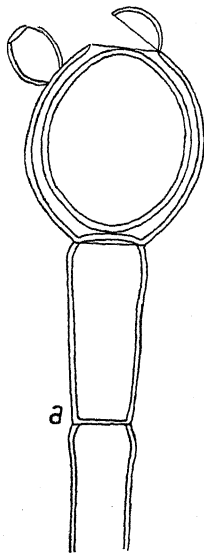


Fig. 387.

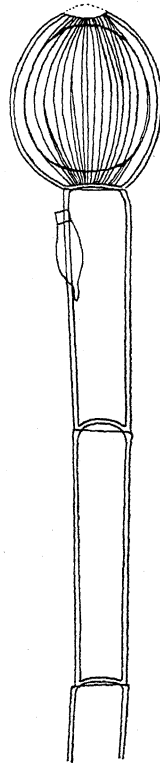


Fig. 388.



Fig. 389.

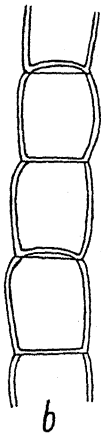
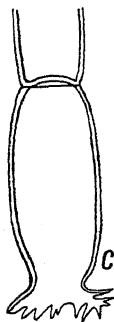


Fig. 386.



- Fig. 386. *Oe. supremum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 387. *Oe. wabashense*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 388. *Oe. tentoriale*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 389. *Oe. michiganense*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

mit 40–45 sehr fein gezähnten Längsrippen, in die Zwischenräume der Oogonien-Längsrippen genau passend, Längsrippen durch feine Querlinien verbunden, innere Schicht glatt; Basal-

zellen verlängert; Endzellen stumpf; Zwergmännchen fast gerade, mit 1-?zelligem äußeren Antheridium., an den Stützzellen sitzend.

Vegetative Zellen 20-23(-37) zu 60-225 μ ; Oogonien 66-82 zu 73-88 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10-15 zu 37-48 μ ; Antheridien 9-12 zu 7 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Pirassununga im Staate São Paulo. USA. in den Staaten Illinois und Florida.

Oe. tentoriale ist *Oe. acrosporum* (Nr. 269) anscheinend sehr nahe verwandt.

261. *Oe. michiganense* TIFFANY (Fig. 389)

TIFFANY 1927, S. 205, T. IX, Fig. 10-12; 1930, S. 157, T. LXI, Fig. 594-596; 1937 II, S. 80, T. 29, Fig. 457, 458.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis 7 hintereinander, kugelrund bis ellipsoidisch-kugelig (selten fast kugelig) mit einem am oberen Ende liegenden Kreisriß und Deckel sich öffnend, mitunter endständig; die Oosporen kugelig, die Oogonien nicht immer füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit 12-24 häufig anastomosierenden, gezähnten Längsrippen; Stützzellen sehr verbreitert, oft auch die unten anschließende Zelle erheblich breiter; vegetative Zellen breit kapitelliert; Basalzellen verlängert; Endzellen stumpf zugespitzt; Zwergmännchen wenig gekrümmt, mit innerem Antheridium, an den Stützzellen sitzend.

Vegetative Zellen 12-24 zu 80-160 μ ; Stützzellen 32-48 zu 64-80 μ ; Oogonien 50-64 zu 50-80 μ ; Oosporen 44-60 zu 44-60 μ ; Androsporangien 16-20 zu 16-20 μ ; Zwergmännchen 14-20 zu 40-56 μ ; Basalzellen 18-20 zu 70-100 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Michigan.

Von den nannandrisch, gynandrosporischen Arten ist *Oe. michiganense* bisher die einzige, welche gleichzeitig kapitellierte vegetative Zellen, eine fast apikale Oogonienöffnung durch Kreisriß und Deckel, sowie längsgerippte Oosporen besitzt.

262. *Oe. Taylorii* JAO (Fig. 390)

JAO, CHIN-CHIH 1934 (I), S. 211, T. 286, Fig. 9-12. — TIFFANY 1937 II, S. 76, T. 34, Fig. 529-531, T. 36, Fig. 559.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien bis 3 hintereinander oder einzeln, kugelrund oder ellipsoidisch-kuge-

lig, mit hoch gelegnem Porus sich öffnend; Oosporen kugelig, selten fast ellipsoidisch-kugelig, die Oogonien in der Längsrichtung nicht ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere im Querschnitt gewellt erscheinend, mit 22–28 (in der Mitte) gezackten oder gezähnten Längsrippen, durch feine Querrippen, die häufig anastomosieren und so die Pole nicht erreichen, untereinander verbunden, mit scheibenförmigen, netzartig gezeichneten Polen; die Polachse mit der Fadenrichtung fast zusammenfallend; Stützzellen geschwollen; Androsporangien endständig, bis 4zellig; Zwergmännchen an den Stützzellen sitzend, mit wenig gekrümmtem Fuß, einzelligem, kugeligem, äußerem Antheridium mit 1 Spermatozoid, sich durch einen nahe der Spitze gelegenen Deckel öffnend; vegetative Zellen kapitelliert, nicht sehr breit; Endzellen stumpf, mitunter ein Oogonium; Basalzellen verbreitert mit unregelmäßig gelapptem Haftfuß.

Vegetative Zellen 8–19,2 zu 38,4–112 μ ; Oogonien 35,2–51,2 zu 46,4–73,6 μ ; Oosporen 32–46,2 zu 32–51,2 μ ; Stützzellen 32–33,6 zu 54,4–73,6 μ ; Androsporangien 16–17,6 zu 16–22,8 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9,6–12,8 zu 48,0–51,2 μ ; Antheridien 6,4(–16) zu 4,8–6,4 μ ; Basalzellen 12,8–19,2 zu 48,0–89,6 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts (Woods Hole).

Oe. Taylorii ist von *Oe. michiganense* (Nr. 261) durch das idioandrosporische Äußere, die besondere Zeichnung der Sporenwand, die Form der Zwergmännchen und kleinere Zellmaße unterschieden.

263. *Oe. acrosporum* DE BARY (Fig. 391)

DE BARY 1854, S. 47, T. 3, Fig. 1–12. — HIRN 1900, S. 244, T. XLI, Fig. 254, 255; 1906, S. 28. — COLLINS 1909, S. 259. — HEERING 1914, S. 183, Fig. 253. — TIFFANY 1926, S. 107, T. IX, Fig. 103; 1930, S. 157, T. LX, Fig. 589; 1937 II, S. 72, T. 26, Fig. 410.

Syn.: *Oe. acrosporum* f. *connectens* WITTRÖCK in WITTR. et NORDST. Alg. exs. Nr. 1101, 1893 und in HIRN 1900, S. 245, T. XLI, Fig. 255.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch oder idioandrosporisch; Oogonien einzeln, endständig, ellipsoidisch, mit sehr hoch gelegnem Kreisriß und kleinem, abfallendem Deckel sich öffnend, an der Innenseite der Membran mit bisweilen anastomosierenden Längsfurchen; Oosporen die Oogonien ganz füllend, Membran außen mit 23–30 fein gekerbten Längsrippen (in der Mitte), die durch feine Querstreifen verbunden sind,

Membran mit der des Oogoniums fest verbunden (verwachsen?), Innenseite der Membran glatt; Stützzellen mehr oder weniger angeschwollen; Basalzellen verlängert; Endzellen stumpf; Androsporangien 1- bis 2zellig, hypogyn; Zwergmännchen gekrümmt, an den Stützzellen sitzend, Fuß mitunter 2- bis 3zellig, obere Zellen lang, mit 1- bis 2zelligem Antheridium.

Vegetative Zellen 12–21 zu 40–125 μ ;
Stützzellen 16–25 zu 26–76 μ ; Oogonien

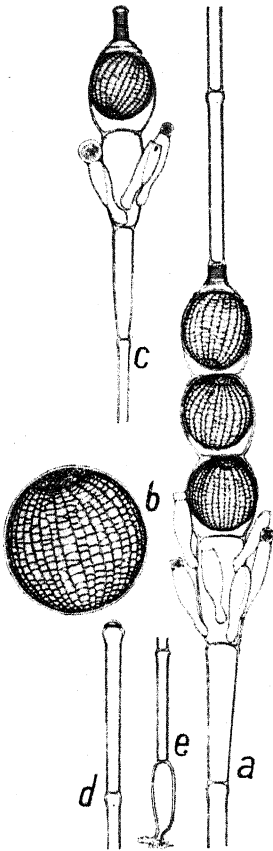


Fig. 390.

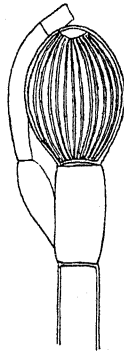


Fig. 391.

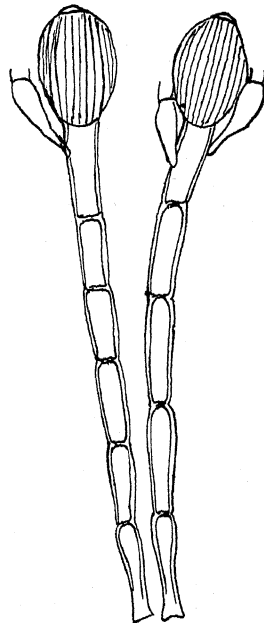


Fig. 392.

Fig. 390. *Oe. Taylorii*. 240:1. (Nach JAO.)

Fig. 391. *Oe. acrosporum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 392. *Oe. acrosporum* var. *boriale*. 300:1. (Nach HIRN.)

35–48 zu 50–63 μ ; Androsporangien 16–21 zu 12–15 μ ; obere Zelle des Zwergmännchenfußes 6–8 zu 55–71 μ , untere 9–12 zu 30–38 μ ; Antheridien 6–8 zu 9–15 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Frankfurt a. M., Freiburg i. Br., im Kl. Ukleisee bei Plön in Holstein, bei Bremen, bei Oppeln in Schlesien und zwischen Hilden und Hackhausen a. Rh. Sudetengau bei Brüx. Finnland bei Långvik und Jan-

toniemi. Norwegen in Telemarken, Hitterdal. Schweden weit verbreitet, bei Färjestaden, im Ramsjön, Allnässjön, bei Ryfors, im Hufondnäsön bei Vennensberg, bei Sällsäter, bei Noor, bei Uppsala und Rydboholm. Frankreich in den Vogesen. England. — Amerika: Brasilien in den Staaten Ceará und Minas Geraës. USA. in den Staaten Ohio, Illinois, Iowa, Michigan, New York, Massachusetts, Florida, Wyoming. Portoriko (Antillen). Britisch-Kolumbien. — Afrika: Auf Madagaskar. — Asien: In der Mandschurei.

263a. var. boreale WOLLE (Fig. 392)

WOLLE 1887, S. 84, T. 79, Fig. 10, 11. — HIRN 1900, S. 245, T. XLI, Fig. 256. — TIFFANY 1930, S. 158, T. LX, Fig. 590; 1937 II, S. 72, T. 26, Fig. 414.

Syn.: *Oe. acrosporum* forma boreale (WOLLE) HIRN (l. c.).

Faden aus wenigen (bis 10) Zellen bestehend; Oogonien 36–45 zu 57–67 μ ; Oosporen 32–40 zu 45–62 μ ; vegetative Zellen 12–17 zu 45–140 μ ; Stützzellen 20–40 zu 52–83 μ , Zwergmännchen 12–16 zu 34–40 μ .

Verbreitung: Amerika: U. S. A. in den Staaten Pennsylvania, New Jersey, Ohio.

Die geringe Anzahl der Zellen im Faden ist jetzt als eine Normalerscheinung festgestellt worden (TIFFANY 1937 II). Die von WOLLE gegebene Stellung als Abart ist demnach berechtigt.

263b. var. bathmidosporum (NORDSTEDT) HIRN (Fig. 393)

NORDSTEDT 1878, S. 179. — HIRN 1900, S. 246, T. XLII, Fig. 259. — HEERING 1914, S. 184. — TIFFANY 1930, S. 158, T. LX, Fig. 592; 1937 I, S. 7; 1937 II, S. 72, T. 26, Fig. 411.

Syn.: *Oe. bathmidosporum* NORDSTEDT. — *Oe. acrosporum* DE BARY in GUTWINSKI 1897, S. 8 und in Phycoth. Bor. Amer. Nr. 163, 1896.

Kleiner als die Stammform, Oogonien- und Oosporen-Längsrippen in der Mitte nur 11 bis 17, fein gekerbt, Querstreifen deutlich; Zwergmännchenfuß einzellig.

Vegetative Zellen 12–17 zu 35–125 μ ; Stützzellen 15–22 zu 40–110 μ ; Oogonien 30–40 zu 40–54 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9–11 zu 30–34 μ ; Antheridien 8–10 zu 9–12 μ .

Verbreitung: Europa: Galizien (GUTWINSKI 1897). Schweden im Immeln-See und bei Vedbyholm. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts (Falmouth, Woods Hole), New York, Michigan. Brasilien bei Pirassununga im Staate São Paulo und im Staate Minas Geraës.

263c. var. *floridense* WOLLE (Fig. 394)

WOLLE 1887, S. 83, T. 85, Fig. 1, 2. — HIRN 1900, S. 246, T. XLI, Fig. 258. — TIFFANY 1930, S. 158, T. LX, Fig. 593; 1937 II, S. 73, T. 26, Fig. 413.

Kleiner als die Art, mit verlängerten vegetativen und mehr geschwollenen Stützzellen; Fuß der Zwergmännchen 2- bis 3zellig.

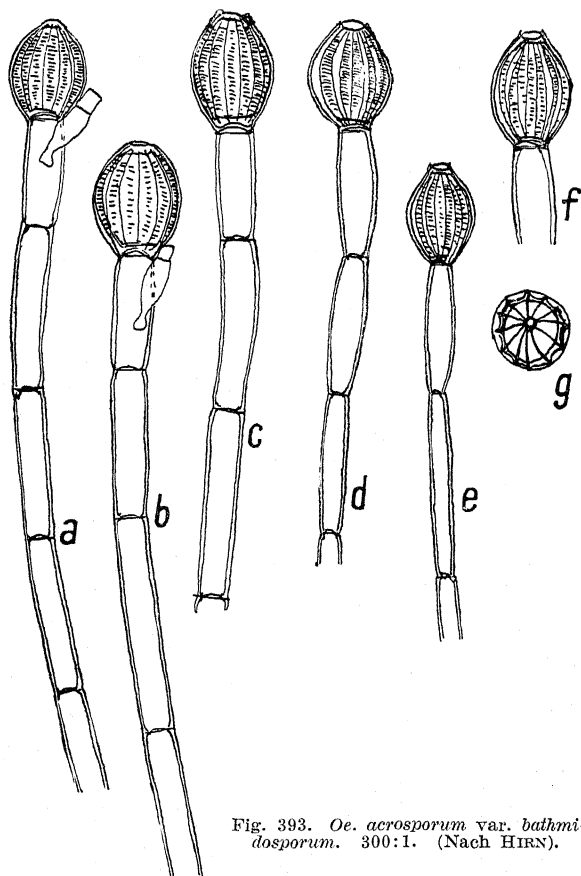


Fig. 393. *Oe. acrosporum* var. *bathmidosporum*. 300:1. (Nach HIRN).

Vegetative Zellen 7–8 zu $36\text{--}85\ \mu$; Oogonien 33–35 zu $45\text{--}50\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Florida bei Winter Park.

Eine nur von WOLLE bisher gefundene und beschriebene Form.

263d. var. majusculum NORDSTEDT (Fig. 395)

NORDSTEDT 1878 (III), S. 21, T. 2, Fig. 17, 18. — HIRN 1900, S. 246, T. XLI, Fig. 257; 1937 II, S. 73, T. 26, Fig. 412.

Vegetative Zellen 14–21 zu 50–165 μ ; Stützzellen 18–28 zu 42–65 μ ; Oogonien 44–56 zu 54–70 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Michigan. — Australien: Auf Hawaii, Sandwich-Inseln, und Neu-Seeland.

Die einzelnen, endständigen Oogonien und die feste Verbindung der Oogonienwand mit der Oosporenmembran durch die Längsrippen sind gute Kennzeichen für *Oe. acrosporum*. Die Formen und Abarten sind, soweit sie sicher sind, durch die Zahl dieser Längsrippen und die Zellgröße unterschieden. Von *Oe. tentoriale* (Nr. 260) trennt die Anzahl der Rippen, die Größe der Zellen und die Form der Oogonien.

264. *Oe. circinatum* TIFFANY (Fig. 396)

TIFFANY 1936, S. 1, Fig. 1–3; 1937 II, S. 79, T. 27, Fig. 438, 439.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch (?); Oogonien einzeln oder zu zweit, gewöhnlich endständig, niedergedrückt-kugelig, mit 4 bis 9 ungleichen, rundlichen Fortsätzen, die um die Mitte einen Wirtel bilden, mit unter der Mitte liegendem Kreisriß sich öffnend; Oosporen von der gleichen Form wie die Oogonien oder fast kugelrund, die Oogonien nicht ganz füllend, mit glatter Membran; Stützzellen mitunter etwas geschwollen (bis 8 μ breit); der obere Fadenteil fast stets zusammengerollt oder unregelmäßig verdreht; vegetative Zellen kapitelliert; Endzellen, meist ein Oogonium, konisch zugespitzt; Basalzellen verlängert; Zwergmännchen klein, einzellig, verkehrt-eiförmig, an den Stützzellen sitzend.

Vegetative Zellen 3–6 zu 8–32 μ ; Oogonien 16–20 zu 12–16 μ ; Oosporen 14–18 zu 10–13 μ ; Zwergmännchen 3–4 zu 6–7 μ ; Basalzellen 5–7 zu 12–16 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Florida, südlich von Arcadia.

Die eigentümlich zusammengerollten Fäden kennzeichnen *Oe. circinatum* mit der Anzahl der Oogonien-Ausstülpungen und durch die Maße der Zellen, so daß es von *Oe. platygynum* (Nr. 227) und den diesem nahestehenden Formen sicher zu trennen ist. Nach TIFFANY (l. c.) ist es auch *Oe. Lagerstedtii* (Nr. 300) vergleichbar, das aber nicht die gedrehten Fäden hat und dessen Oogonien-Ausstülpungen stärker hervortreten.

265. *Oe. tapeinosporum* WITTROCK (Fig. 397)

WITTROCK 1874, S. 36; 1878, S. 140. — HIRN 1900, S. 297, T. XXIII, Fig. 117; 1906, S. 52. — HEERING 1914, S. 224, Fig. 344. — TIFFANY 1926, S. 96, T. VII, Fig. 81; 1930, S. 159, T. XXXIV, Fig. 314; 1937 I, S. 12; 1937 II, S. 83, T. 19, Fig. 276.

Syn.: *Oe. tapeinosporum* var. *angolense* WEST und WEST 1897, S. 5.

(?) Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, niedergedrückt-kugelig, mit einem deutlichen, in der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen von gleicher Gestalt wie die Oogonien, diese nicht ganz ausfüllend, mit glatter Membran; Basalzellen fast halbkugelförmig; Endzelle stumpf.

Vegetative Zellen (2-)3-5 zu 10-40 μ ; Oogonien 14-19 zu (14-)17-23 μ ; Oosporen 13-16 zu 8-14 μ ; Basalzellen 12-14 zu 5-7 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Dürstertal an der Weser (SUHR 1903, S. 259). England bei Pilmoor in der Grafschaft York. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Michigan, Florida, Oklahoma, Massachusetts (Woods Hole, JAO l. c.). — Süd-Amerika: In Kolumbien. In Brasilien bei Lagoa (Staat Minas Geraës), Cuyaba (Staat Matto Grosso) und im Staate Ceará. — Afrika: Angola im Bezirk Pungo Andongo (WEST und WEST l. c.) und bei Alberton in Transvaal. — Asien: Indien.

Die kleine Art ist durch die auffällige Lage der Öffnung des Oogoniums gekennzeichnet.

Das Material von Jowa stellte den Übergang von der Stammform zur var. *angolense* dar, so daß diese überflüssig wurde (TIFFANY l. c.).

Unvollständig bekannte Art!

266. *Oe. angustissimum* WEST u. WEST (Fig. 398)

WEST und WEST 1897, S. 6. — HIRN 1900, S. 314, T. I., Fig. 321. — TIFFANY 1930, S. 160, T. XXV, Fig. 220.

(?) Monözisch; Oogonien zu zweit, in der Querrichtung aufgeblasen; Oosporen querellipsoidisch, den erweiterten Teil der Oogonien füllend, mit glatter Membran; Zellfäden unregelmäßig gedreht und sehr klein.

Vegetative Zellen 1,8-2 zu 13-28 μ ; Oogonien 9,5 zu 10,5-14,5 μ ; Oosporen 9,5 zu 6,5 μ .

Verbreitung: Afrika: Angola bei Huille.

Dieses ist das kleinste bekannte Oedogonium!

Unvollständig bekannte Art!

267. *Oe. inconspicuum* HIRN (Fig. 399)

HIRN 1895, S. 23, T. 1, Fig. 8; 1900, S. 296, T. XXIII, Fig. 116; 1906, S. 39. — HEERING 1914, S. 222, Fig. 343. — TIFFANY 1930, S. 160, T. XXXIV, Fig. 313; 1937 II, S. 84, T. 19, Fig. 288, 289.

Syn.: (?) *Oe. minutissimum* GRUNOW in HANSGIRG 1905, S. 436.

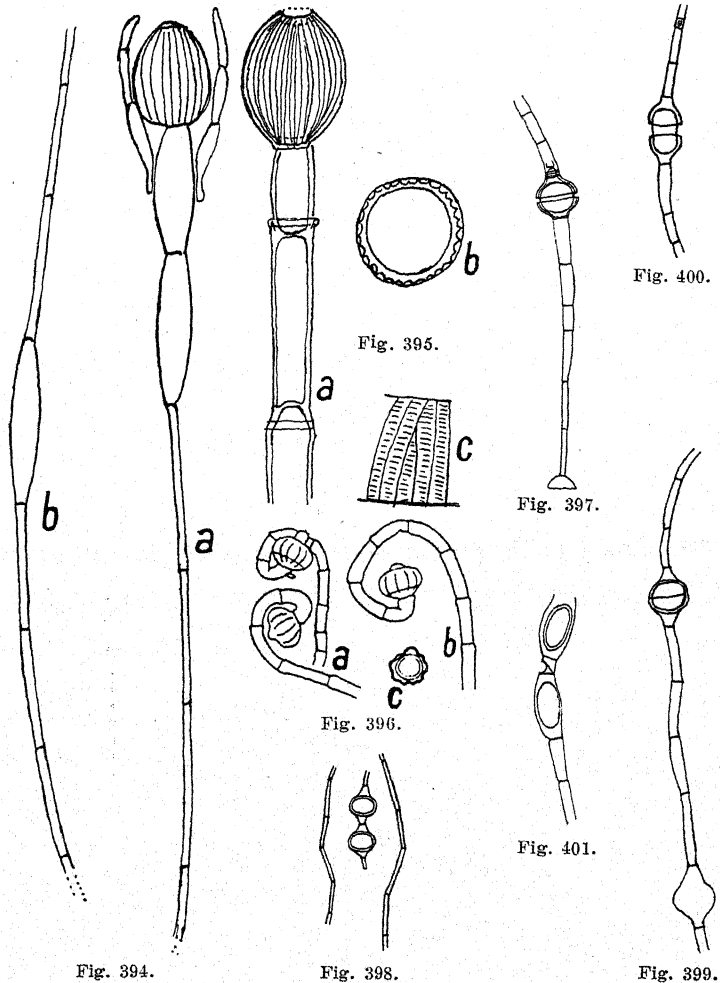


Fig. 394.

Fig. 398.

Fig. 399.

- Fig. 394. *Oe. acrosporum* var. *floridense*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 395. *Oe. acrosporum* var. *majusculum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 396. *Oe. circinatum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 397. *Oe. tapeinosporum*. 300:1. (Nach WITROCK.)
 Fig. 398. *Oe. angustissimum*. 300:1. (Nach WEST.)
 Fig. 399. *Oe. inconspicuum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 400. *Oe. pusillum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 401. *Oe. selandiae*. 300:1. (Nach HALLAS.)

(? Diözisch, macrandrisch); Oogonien einzeln oder 2 bis 4 hintereinander, niedergedrückt- oder fast birnförmig-kugelig, mit einem schmalen, in der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelig, seltener eiförmig, mit glatter Membran, den erweiterten Teil der Oogonien füllend.

Vegetative Zellen 3–5 zu 20–34 μ ; Oogonien 13–18 zu (13–)17–23 μ ; Oosporen 12–17 zu 8–12 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Nähe von Wien (? HANSGIRG l. c.). Finnland bei Frebbenby u. a. O. Schweden (s. TIFFANY l. c.). — Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Indiana, Florida. Portoriko (Antillen). — Süd-Amerika: Kolumbien.

Oe. inconspicuum gehört neben den zwei vorhergehenden (Nr. 265, 266) zu den kleinsten Oedogonium-Arten; es wurde gemeinsam mit anderen kleinen Arten der Gattung an anderen Algen oder submersen Wasserpflanzen gefunden.

Unvollständig bekannte Art!

268. *Oe. tenuissimum* HANSGIRG.

HANSGIRG 1888, S. 222; 1888 (a), S. 398. — HIRN 1900, S. 315. — TIFFANY 1930, S. 160.

(?) Monözisch; Fäden unregelmäßig gekrümmt; Oogonien einzeln, fast birnförmig, mit mittlerem Porus; Oosporen kugelig-ellipsoidisch, die Oogonien nicht füllend.

Vegetative Zellen 2,3–6 zu 9–25 μ ; Oogonien 9–18 zu 14–23 μ ; Oosporen 15 μ Durchmesser.

Verbreitung: Europa: In Böhmen an verschiedenen Orten an Wasserpflanzen.

Unvollständig bekannte Art! (Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

269. *Oe. pusillum* KIRCHNER (Fig. 400)

KIRCHNER 1878, S. 59. — HIRN 1900, S. 299, T. XXIV, Fig. 125; 1906, S. 48. — COLLINS 1912, S. 88. — HEERING 1914, S. 224, Fig. 345. — TIFFANY 1926, S. 95, T. VII, Fig. 80; 1930, S. 161, T. XXXIV, Fig. 316; 1937 I, S. 12; 1937 II, S. 82, T. 19, Fig. 287.

Syn.: *Oe. excisum* WITROCK u. LUNDELL in NORDSTEDT 1880, S. 13. — *Oe. africanum* LAGERHEIM 1893, S. 155; ebenso in LEMMERMANN 1896, S. 502, T. 5, Fig. 3–20. — *Oe. Klebahnii* LEMMERMANN 1893, S. 509 und 1895, S. 28, Fig. 4, 5; ebenso in DE WILDEMANN 1896, S. 66, T. 5, Fig. 2–7.

Oogonien einzeln, selten zu zweit, fast doppelt-kegelförmig-ellipsoidisch oder doppelt-kegelförmig-kugelig, von oben ge-

sehen kreisrund, ganzrandig, mit einem sehr breiten, in der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend (bis $2,5\ \mu$); Oosporen ellipsoidisch oder kugelig, in der Mitte eingeschnürt, mit glatter Membran, die Oogonien nicht füllend; Basalzellen fast halbkugelig; Endzellen stumpf oder kegelförmig zugespitzt; Antheridien 1- oder 2zellig, fast epigyn, mit 1 (?) Spermatozoid.

Vegetative Zellen 3–6 zu $10\text{--}60\ \mu$; Oogonien 14–16 zu $15\text{--}25\ \mu$; Oosporen 11–13 zu $13\text{--}15\ \mu$; Basalzellen 7–8 zu $7\text{--}8\ \mu$.

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Tillowitz in Schles., bei Bremen, auf der Insel Wangeroog (Nordsee), im Trammer- und Kl. Ucklei-See bei Plön in Holstein, in der Lüneburger Heide (SCHMIDT 1905, S. 66), zwischen Düsterntal und Dellingen a. d. Weser (SUHR 1903, S. 259), im Lanzersee bei Innsbruck (Tirol). Frankreich im Maas-Gebiet. Italien auf Sizilien in der Biviera von Lentini (LEMMERMANN l. c.). — Afrika: In Abessinien (Italien. Imperium), Kordofan (Engl. Sudan) und im (?) Gebiet zwischen Senegal und Gambia, Nordwest-Afrika. — Amerika: USA. in den Staaten Jowa, Illinois und Massachusetts (Woods Hole, JAO 1934). Brasilien bei Pirassununga, im Bezirk Itajahy, bei Cuyaba u. a. O. in den Staaten Ceará, Parahyba, São Paulo, Matto Grosso und Santa Catharina. — Asien: Auf Sumatra (LEMMERMANN 1904, S. 160).

Unvollständig bekannte, aber doch sichere Art!

270. *Oe. selandiae* HALLAS (Fig. 401)

HALLAS 1905, S. 496, Fig. 14. — HIRN 1900, S. 20, T. III, Fig. 11. — HEERING 1914, S. 224. — TIFFANY 1930, S. 161, T. XXXVIII, Fig. 359.

(?) Monözisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, länglich bis eckig-länglich, mit hoch gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen länglich-ellipsoidisch oder verkehrt-eiförmig, die Oogonien nicht immer ausfüllend.

Vegetative Zellen 3–5 zu $13\text{--}40\ \mu$; Oogonien 9–14 zu $27\text{--}30\ \mu$; Oosporen 7–12 zu $16\text{--}25\ \mu$.

Verbreitung: Europa: Dänemark bei Stavnsholt auf der Insel Seeland.

Unvollständig bekannte Art!

271. *Oe. sancti-thomae* WITTRÖCK u. CLEVE (Fig. 402)

In WITTRÖCK 1874, S. 40; 1878, S. 141. — HIRN 1900, S. 304, T. XXIX, Fig. 173. — COLLINS 1909, S. 265. — TIFFANY 1930, S. 161, T. XXXVIII, Fig. 360; 1937 II, S. 83, T. 19, Fig. 277.

Diözisch; Oogonien einzeln oder bis 3 hintereinander, birnförmig, mit hoch gelegenem Kreisriß sich öffnend; Oosporen birnförmig-verkehrt-eiförmig, mit glatter Membran, die Oogonien nicht ganz ausfüllend; Basalzellen fast halbkugelförmig; Endzellen viel schlanker, fast durchscheinend.

Vegetative Zellen 7–15 zu 16–88 μ ; Oogonien 28–33 zu 36–50 μ ; Oosporen 25–30 zu 28–35 μ ; Basalzellen 14–23 zu 8–12 μ .

Verbreitung: Amerika: Kl. Antillen auf der Insel St. Thomas. USA. in den Staaten Michigan, Mississippi, Ohio, Oklahoma und Massachusetts (Woods Hole, JAO 1934).

Antheridien wurden erst bei den letzten Funden der Art in USA. beobachtet.

272. *Oe. fusus* HALLAS (Fig. 403)

HALLAS 1905, S. 407, Fig. 15. — HIRN 1906, S. 14, T. IV, Fig. 26. — HEERING 1914, S. 224. — TIFFANY 1930, S. 162, T. XXXIV, Fig. 311.

(?) Diözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch, mit einem mittleren Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien nicht füllend.

Vegetative Zellen 2–3 zu 10–23 μ ; Oogonien 14–15 zu 31–35 μ ; Oosporen 12 zu 12 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark bei Ruderhegn auf der Insel Seeland.

Der mittlere Kreisriß der verhältnismäßig hohen Oogonien und die kugeligen Oosporen bilden mit der kleinen Gestalt gute Merkmale, so daß *Oe. fusus* mit den vielleicht ähnlichsten *Oe. pusillum* (Nr. 269) und *Oe. longicolle* (Nr. 228) nicht zu verwechseln ist.

Unvollständig bekannte Art!

273. *Oe. rhodosporum* (WELWITSCH) WITTRÖCK (Fig. 404)

WITTRÖCK 1874, S. 34. — DE TONI 1889, S. 72. — HIRN 1900, S. 305, T. XXXI, Fig. 193. — TIFFANY 1930, S. 162, T. XL, Fig. 388, 389.

Diözisch (? macrandrisch oder nannandrisch); Oogonien einzeln oder bis 3 hintereinander, verkehrt-eiförmig bis kugelig-verkehrt-eiförmig mit hoch gelegenem Kreisriß sich öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese fast oder ganz ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien (? Androsporangien) bis 6zellig.

Vegetative Zellen 16–23 zu 20–66 μ ; Oogonien 35–44 zu 45–54 μ ; Oosporen 33–41 zu 38–48 μ ; Antheridien (? Androsporangien) 16–19 zu 9–17 μ .

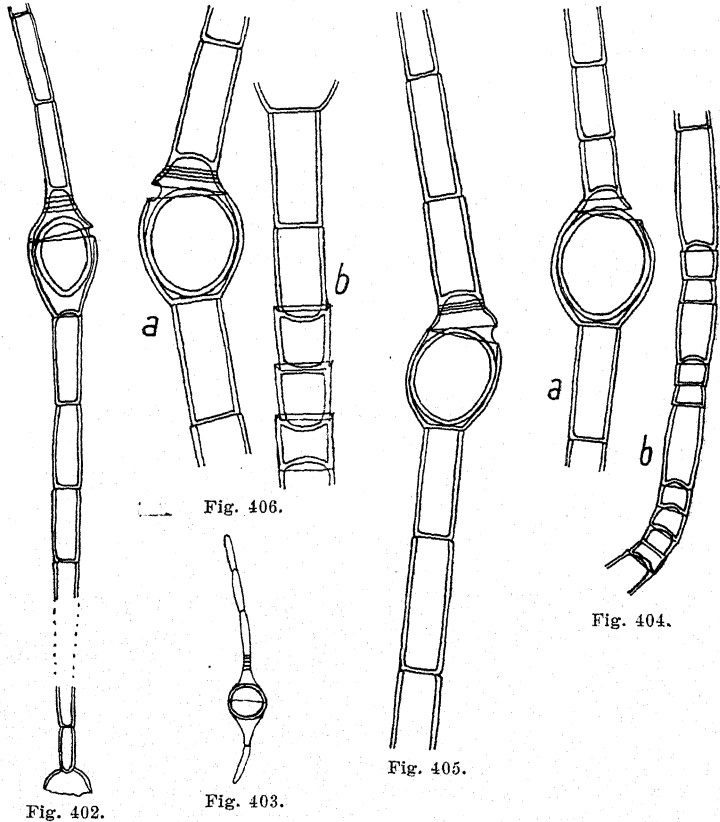


Fig. 402. *Oe. sancti-thomae*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 403. *Oe. fusus*. 300:1. (Nach HALLAS.)
 Fig. 404. *Oe. rhodosporum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 405. *Oe. vesicatum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 406. *Oe. Montagnei*. 300:1. (Nach HIRN.)

Verbreitung: Europa: Frankreich bei St. Marie du Mont in der Normandie. Portugal bei St. Julianos.

Oe. rhodosporum hat Ähnlichkeit mit *Oe. pluviale* (Nr. 244) und mit den beiden folgenden, ebenfalls nicht vollständig bekannten Arten.

Unvollständig bekannte Art!

274. *Oe. vesicatum* (LYNGBYE) WITTRÖCK (Fig. 405)

LYNGBYE 1819, S. 140, T. 47, Fig. D 1. — WITTRÖCK 1874, S. 39. —
HIRN 1900, S. 306, T. XXXI, Fig. 194. — TIFFANY 1930, S. 162, T. XL,
Fig. 386, 387.

Syn.: *Conferva vesicata* LYNGBYE. — *Oe. vesicatum* WITTRÖCK.

Diözisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig oder kugelig-verkehrt-eiförmig, mit hoch gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen wie die Oogonien geformt, diese beinahe ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien (? Androsporangien) bis 4zellig.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 17–23 zu 22–74 μ , des männlichen (? Androsporangialfadens) 16–21 zu 28–63 μ ; Oogonien 40–45 zu 49–60 μ ; Oosporen 35–42 zu 40–48 μ ; Antheridien (? Androsporangien) 16–18 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark in Gräben und Tümpeln bei dem Landgut Hofmangave auf der Insel Fünen (vgl. vor- und nachstehende Art).

Unvollständig bekannte Art!

275. *Oe. Montagnei* FIORINI-MAZZANTI (Fig. 406)

FIORINI-MAZZANTI 1860, S. 259, T. 1, Fig. 1, 2, 5. — WITTRÖCK 1874, S. 41. — HIRN 1900, S. 307, T. XXXI, Fig. 195. — TIFFANY 1930, S. 162, T. XL, Fig. 390, 391.

Oogonien einzeln oder zu zweit, verkehrt-eiförmig oder kugelig-verkehrt-eiförmig, mit hoch gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen geformt wie die Oogonien, diese beinahe oder ganz füllend, mit glatter Membran.

Vegetative Zellen 18–26 zu 20–110 μ ; Oogonien 40–52 zu 48–65 μ ; Oosporen 38–47 zu 43–52 μ .

Verbreitung: Europa: Italien in Felslöchern bei Terracina (Pontinische Sümpfe).

Oe. Montagnei ist etwas größer als die vorhergehenden Arten, diesen aber nahestehend. WITTRÖCK (l. c.) hält es vielleicht für eine Form von *Oe. rhodosporum* (Nr. 273), nach HIRN (l. c.) erinnern manche Fäden stark an *Oe. pluviale* (Nr. 244).

Unvollständig bekannte Art!

276. *Oe. flexuosum* HIRN (Fig. 407)

HIRN 1900, S. 313, T. XLVIII, Fig. 310. — HEERING 1914, S. 72. — TIFFANY 1930, S. 163, T. XL, Fig. 394; 1937 II, S. 83, T. 7, Fig. 79. — LI 1934, S. 72.

Diözisch; Oogonien einzeln, verkehrt-eiförmig oder verkehrt-eiförmig-kugelig, sich mit einem hochgelegenen Kreisriß öff-

nend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien oder kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien etwa ausfüllend; Fäden unregelmäßig gekrümmt.

Vegetative Zellen 15–18(–20) zu 12–32 μ , Oogonien 29–34 zu 29–43 μ , Oosporen 27–32(–38) zu 27–37 μ ; Basalzellen 32 zu 16 μ .

Verbreitung: Europa: Irland bei Cork (nicht Spanien, s. TIFFANY 1937 II). — Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupe. — Amerika: Portoriko.

Die gekrümmten Fäden und kurzen vegetativen Zellen sind für die Art kennzeichnend.

Unvollständig bekannte Art!

277. *Oe. fonticola* AL. BRAUN (Fig. 408)

In KÜTZING 1849, S. 368; 1858, S. 13, T. 40, Fig. 2. — HIERN 1900, S. 313, T. XLIX, Fig. 315; 1906, S. 37. — HEERING 1914, S. 225, Fig. 341. — TIFFANY 1926, S. 106; 1930, S. 163, T. XLI, Fig. 402; 1937 II, S. 83, T. 23, Fig. 363.

Syn.: *Oe. rhodosporum* (WELWITSCH) WITTROCK 1876, S. 47.

Diözisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, verkehrt-eiförmig oder kugelig-verkehrt-eiförmig, mit hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch bis fast kugelig, die Oogonien nicht immer ganz füllend, mit glatter Membran.

Vegetative Zellen 16–32 zu 12–70 μ ; Oogonien 36–43(–45) zu 43–56 μ ; Oosporen 34–41(–43) zu 40–49 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Freiburg i. Br., im Botanischen Garten von Berlin, in Niederdonau an verschiedenen Stellen (HANSGIRG 1905, S. 436). Italien in den Botanischen Gärten von Bologna und Venedig. England. Spanien (?). — Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Iowa, Indiana, Mississippi.

HEERING (l. c.) gibt die Art als in Deutschland anscheinend weit verbreitet an. Andererseits sind die Angaben über diese Art wegen des ihr sehr ähnlichen *Oe. pluviale* (Nr. 244), *Oe. rhodosporum* (Nr. 273), *Oe. vesicatum* (Nr. 274) u. a. als zweifelhaft anzusehen.

Unvollständig bekannte Art!

278. *Oe. oryzae* WITTROCK (Fig. 409)

WITTROCK 1876, S. 51, T. 13, Fig. 32, 33. — HIERN 1900, S. 294, T. XXII, Fig. 113. — HEERING 1914, S. 222. — TIFFANY 1930, S. 163, T. XXI, Fig. 190; 1937 II, S. 82, T. 7, Fig. 81, 82.

Oogonien einzeln oder zu zweit, wenig verdickt, fast verkehrt-eiförmig oder beinahe zylindrisch, mit hochgelegenen Porus; Oosporen von gleicher Form wie die Oogonien, diese meist ganz oder beinahe füllend, mit glatter Membran; Basalzellen verlängert; Endzellen zugespitzt.

Vegetative Zellen 24–39 zu $36\text{--}120\ \mu$; Stützzellen 45 zu $56\text{--}90\ \mu$, die einzeln stehenden oder bei zweien die oberen Oogonien 45–55 zu $65\text{--}95\ \mu$, die unteren 43–53 zu $45\text{--}57\ \mu$; Oosporen 41–51 zu $(44\text{--})60\text{--}80\ \mu$.

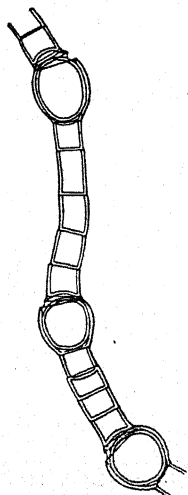


Fig. 407.



Fig. 408.

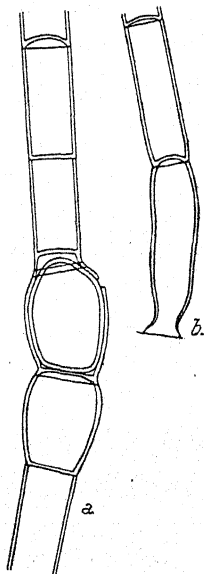


Fig. 409.

Fig. 407. *Oe. flexuosum*.Fig. 408. *Oe. fonticola*.Fig. 409. *Oe. oryzae*. 300:1. (Nach HIRN.)

Verbreitung: Europa: Italien auf Reisfeldern bei Olevano, Prov. Rom. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Nord-Carolina, Mississippi.

Unvollständig bekannte Art!

278a. var. seriosporum (LAGERHEIM) HIRN (Fig. 410)

HIRN 1900, S. 294, T. XXII, Fig. 114. — HEERING 1914, S. 222, Fig. 339.

— TIFFANY 1930, S. 164, T. XXI, Fig. 191, 192.

Syn.: *Oe. seriosporum* LAGERHEIM 1888, S. 590.

In der Größe stärker wechselnd; Oogonien meist in Serien zu 2 bis 5, seltener einzeln, die im Faden unteren kürzer, fast

zylindrisch oder zylindrisch-kugelig; Endzellen breit zugespitzt ohne Borste (Seta).

Vegetative Zellen 24–42(–54) zu 38–120 μ ; Oogonien, einzelne oder obere 48–60 zu 60–99 μ , untere 42–54 zu (35–)43–52 μ ; Oosporen 40–56 zu 40–75 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland im Botanischen Garten in Freiburg i. Br.

Für *Oe. oryzae* ist der Wechsel in der Größe und Form der Oogonien und der vegetativen Zellen kennzeichnend. Bei der Abart ist dieser Wechsel besonders hervortretend, auch stehen hier die Oogonien meist zu mehreren hintereinander.

279. *Oe. operculatum* TIFFANY (Fig. 411)

TIFFANY 1936, S. 2, Fig. 4–5.

Diözisch-macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, eiförmig bis fast kugelig oder fast birnförmig, mit hochgelegenen, oft undeutlichem Kreisriß sich öffnend; Oosporen ähnlich den Oogonien geformt, diese ausfüllend, mit glatter, oft verdickter Membran; Antheridien 1- bis 3-zellig, mit 1 Spermatozoid; Basalzelle halbkugelig; vegetative Zellen kapitelliert.

Vegetative Zellen 4–7 zu 24–43 μ ; Oogonien 14–22 zu 16–19 μ ; Oosporen 1–20 zu 13–17 μ ; Antheridien 4–5 zu 8–9 μ ; Basalzellen 11–14 zu 8–10 μ .

Verbreitung: Süd-Afrika bei Cape Town.

Oe. operculatum dürfte bisher die einzige bekannte Art sein, die mit diözischem Habitus kapitellierte Zellen und hochgelegenen Oogonienkreisriß verbindet. Es ist äußerlich ähnlich *Oe. spurium* (Nr. 281) und *Oe. virceburgense* (Nr. 280).

280. *Oe. virceburgense* HIRN (Fig. 412)

HIRN 1896, S. 8; 1900, S. 301, T. XXIV, Fig. 128; 1906, S. 54. — SCHERFFEL 1901, S. 557, T. XXXI ex p. — HEERING 1914, S. 224, Fig. 346. — TIFFANY 1930, S. 164, T. XXXVI, Fig. 336.

Oogonien einzeln oder bis 8 hintereinander, fast birnförmig bis niedergedrückt-kugelig, mit einem wenig über der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen fast oder deutlich niedergedrückt-kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien etwa füllend; vegetative Zellen oft breit kapitelliert; Basalzellen halbkugelig.

Vegetative Zellen 4–6 zu 13–45 μ ; Oogonien 15–20 zu 15–23 μ ; Oosporen 14–19 zu 14–17 μ .

Verbreitung: Deutschland: In der Nähe von Würzburg und bei Libochowitz (Sudetenland). Ungarn im Botanischen Garten von Budapest u. a. O.

Oe. virceburgense ist *Oe. spurium* (Nr. 281) ähnlich, aber etwas kleiner; auch *Oe. Petri* (Nr. 120) scheint es nahestehend.

Unvollständig bekannte Art!

281. *Oe. spurium* HIRN (Fig. 413)

HIRN 1900, S. 301, T. XXIV, Fig. 131. — TIFFANY 1930, S. 164, T. XXXVI, Fig. 333; 1936, S. 5, Fig. 16–17; 1937 I, S. 12; 1937 II, S. 76, T. 19, Fig. 272–274.

Monözisch, selten diözisch (!); Oogonien einzeln, fast kugelförmig bis niedergedrückt-kugelig oder kugelförmig, mit einem über der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien nicht immer ganz füllend; Antheridien bis 6zellig, fast epigyn oder verstreut, mit einem Spermatozoid; vegetative Zellen kapitelartig; Basalzellen verlängert; Endzellen zugespitzt oder stumpf.

Vegetative Zellen 7–13 zu 20–55 μ ; Oogonien 26–30 zu 23–33 μ ; Oosporen 23–28 zu 21–26 μ ; Antheridien 7–8 zu 8–11 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien in den Staaten Ceara, Parahyba und São Paulo. USA. im Staate Ohio.

TIFFANY (1936) bezeichnete in seiner, die HIRNsche ergänzenden Beschreibung die Art als sicher monözisch; 1937 (II) jedoch gibt er an, daß sie auch selten diözisch vorkomme! *Oe. spurium* hat Ähnlichkeit mit dem monözischen *Oe. sphaerandrium* (Nr. 140), das allerdings längere Zellfäden hat.

282. *Oe. velatum* HALLAS (Fig. 414)

HALLAS 1905, S. 405, Fig. 11. — HIRN 1906, S. 23, T. IV, Fig. 27. — HEERING 1914, S. 225. — TIFFANY 1930, S. 164, T. XLI, Fig. 398, 399.

Oogonien einzeln, ellipsoidisch-kugelig, mit hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelförmig, die Oogonien nicht füllend, mit dreischichtiger Membran, mittlere Schicht mit pfriemförmigen Stacheln besetzt; Stützzellen nicht angeschwollen.

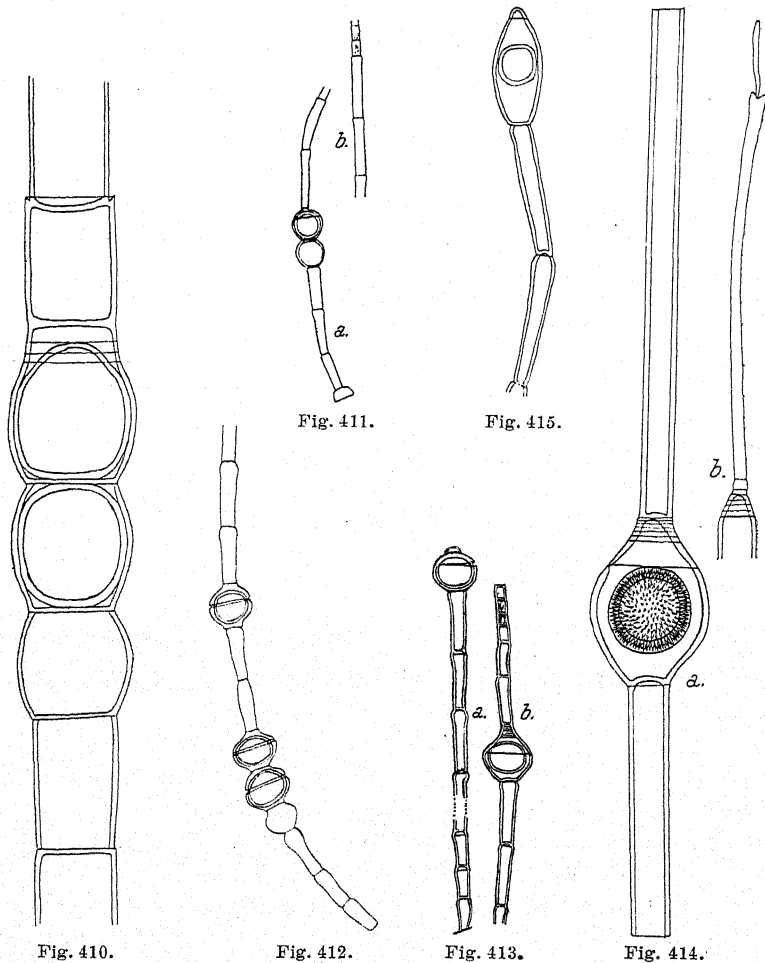
Vegetative Zellen 3–20 zu 25–400 μ ; Oogonien 43 zu 68 μ ; Oosporen 35 zu 35 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark auf der Insel Amager.

Die auffällige Bestachelung der Oosporen erscheint zweifelhaft; HIRN (1906) hält die nur einmal beschriebene Art mög-

licherweise für eine krankhafte Verbildung durch einen parasitären Pilz.

Unsichere, unvollständig beschriebene Art!



- Fig. 410. *Oe. oryzae* var. *seriosporum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 411. *Oe. operculatum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 412. *Oe. virceburgense*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 413. *Oe. spurium*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 414. *Oe. velatum*. 300:1. (Nach HALLAS.)
 Fig. 415. *Oe. pilosporum*. 300:1. (Nach WEST.)

283. *Oe. pilosporum* WEST (Fig. 415)

- W. WEST 1891, S. 109, T. 18, Fig. 3. — HIRN 1900, S. 318, T. L, Fig. 325.
 — TIFFANY 1930, S. 165, T. XL, Fig. 395.

Oogonien einzeln, länglich-ellipsoidisch, häufig nach dem oberen Ende zu schmaler werdend; Oosporen fast kugelförmig mit verdickter, an der äußeren Schicht dicht mit kurzen Haaren besetzter Membran.

Vegetative Zellen 11–12 zu 55–70 μ ; Oogonien 23 zu 48 μ ; Oosporen (ohne Haare) 19 zu 21 μ ; Oosporenmembran 2 μ dick.

Verbreitung: Europa: Irland bei Arderry Longh.

Auch bei dieser „Art“ dürfte es sich um ein von einem Parasiten befallenes Oedogonium handeln; die Abbildung von WEST deutet ebenfalls darauf hin.

Unsichere, unvollständig bekannte Art!

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

284. *Oe. Hoehnei* BORGE (Fig. 416)

BORGE 1925, S. 12, T. I, Fig. 11. — TIFFANY 1930, S. 165, T. XXVIII, Fig. 251.

(?) Diözisch-macrandrisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere Schicht glatt, mittlere areoliert.

Vegetative Zellen 43–44 zu 148–240 μ ; Oogonien 66–72 zu 99–108 μ ; Oosporen 63–65 zu 63–65 μ .

Verbreitung: Amerika: Bei Caceras in Brasilien (Staat Matto Grosso). (?) Paraguay (TIFFANY).

Dieses große Oedogonium weicht von den bekannten Arten so ab, daß BORGE (l. c.) die Aufstellung einer neuen Art für berechtigt hält. Bestätigt sich der diözische-macrandrische Habitus der Alge, so hält sie BORGE für *Oe. areolatum* (Nr. 81) am nächsten stehend.

285. *Oe. giganteum* KÜTZING; WITTRÖCK (Fig. 417)

KÜTZING 1845, S. 200; 1853, S. 12, T. 37, Fig. 2. — WITTRÖCK 1874, S. 42. — HIRN 1900, S. 295, T. XXIII, Fig. 115; 1906, S. 37. — HEERING 1914, S. 222, Fig. 340. — TIFFANY 1930, S. 165, T. XXIX, Fig. 260; 1937 II, S. 84, T. 7, Fig. 83.

(?) Diözisch-macrandrisch; Oogonien einzeln, zylindrisch-verkehrt-eiförmig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen zylindrisch-ellipsoidisch, oder fast ellipsoidisch, die Oogonien fast ausfüllend, mitunter flaschenförmig mit kurzem Hals, dann die Oogonien ganz füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit 25–30 Längsreihen, aus grubigen Vertiefungen gebildet; Stützzellen mitunter dicker, doch nicht angeschwollen.

Vegetative Zellen 30-50 zu 60-225 μ ; Stützzellen 40-60 zu 60-210 μ ; Oogonien 53-69 zu 67-106 μ ; Oosporen 51-65 zu 103 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Gumpoldskirchen und Baumgarten (Niederdonau). England bei Mirfield in der Grafschaft York. Frankreich in einem Garten in Straßburg (Elsaß). Schweden bei Lund, in der Umgebung von Uppsala u. a. O. — Amerika: USA. in den Staaten Iowa, Oklahoma und (?) Ohio (TIFFANY 1930, 1937 II).

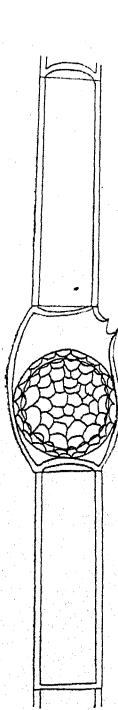


Fig. 416.

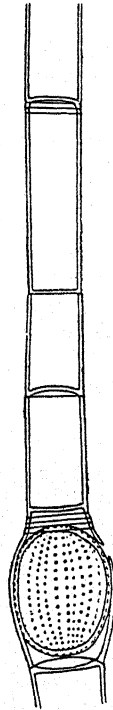


Fig. 417.

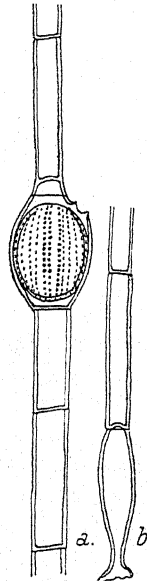


Fig. 418.

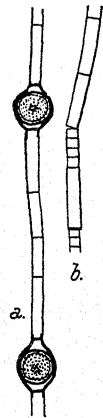


Fig. 419.

Fig. 416. *Oe. hoeknei*. 300:1. (Nach BORGE.)

Fig. 417. *Oe. giganteum*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 418. *Oe. capense*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 419. *Oe. moniliforme*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

286. *Oe. capense* NORDSTEDT und HIRN (Fig. 418)

HIRN 1900, S. 293, T. XV, Fig. 88. — TIFFANY 1930, S. 166, T. XXIX, Fig. 257.

Oogonien einzeln oder bis 3 hintereinander, verkehrt-eiförmig bis ellipsoidisch, mit hochgelegenen Porus; Oosporen wie die Oogonien geformt, diese ausfüllend, mit dreischichtiger Membran,

äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit 25–30 aus Grübchen gebildeten Längsreihen; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 13–17 zu 40–100 μ ; Oogonien 35–38 zu 53–58 μ ; Oosporen 33–35 zu 46–48 μ .

Verbreitung: Afrika: Kapkolonie bei King Williams Town.

Unvollständig bekannte Art, die *Oe. punctatum* (Nr. 89), *Oe. scrobiculatum* (Nr. 86) und *Oe. taphrosporium* (Nr. 94) nahe stehen dürfte, bei denen die Grübchen der Oosporenmembran nicht in Reihen geordnet sind und auf der äußeren Schicht der Oosporenmembran sich befinden.

287. *Oe. moniliforme* WITTROCK (Fig. 419)

WITTROCK 1874, S. 40. — HIRN 1900, S. 288, T. V, Fig. 28. — TIFFANY 1930, S. 166, T. XII, Fig. 114; 1936, S. 5, Fig. 6, 7; 1937 II, S. 30, T. 8, Fig. 87.

Diözisch-macrandrisch; Oogonien einzeln oder bis 5 hintereinander, birnförmig bis kugelig-eiförmig, mit ziemlich hochgelegenen Porus; Oosporen kugelrund bis etwas niedergedrückt-kugelig, die Oogonien namentlich in der Längsrichtung nicht füllend, mit grubig gezeichneter mittlerer Membranschicht, Antheridien 1- bis 5-zellig; Endzellen mit stumpfer Spitze.

Vegetative Zellen 9–13 zu 30–72 μ ; Oogonien 23–33 zu 28–42 μ ; Oosporen 22–32 zu 22–32 μ ; Antheridien 10–12 zu 8–13 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden im Väderö Storö und im Korsön bei Fjällbacka. — Amerika: USA. in den Staaten Ohio und Michigan.

Nicht ganz vollständig bekannte, durch die amerikanischen Funde gesicherte Art.

288. *Oe. inerme* HIRN (Fig. 420)

HIRN 1900, S. 287, T. II, Fig. 10; 1906, S. 39. — SCHMIDT 1905, S. 66. — HEERING 1914, S. 220, Fig. 338. — TIFFANY 1930, S. 166, T. XI, Fig. 110.

(?) Diözisch-macrandrisch; Oogonien einzeln, fast niedergedrückt- oder beinahe birnförmig-kugelig, mit mittlerem, länglichem und schmalem Porus; Oosporen niedergedrückt- oder fast niedergedrückt-kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien nicht ganz füllend.

Vegetative Zellen 12–14 zu 56–96 μ ; Oogonien 37–39 zu 34–45 μ ; Oosporen 33–38 zu 28–32 μ .

Verbreitung: Europa: Frankreich bei Falaise in der Normandie. England auf den Scilly-Inseln. Deutschland in der Lüneburger Heide.

288a. var. mentiens HIRN (Fig. 421)

HIRN 1900, S. 287, T. II, Fig. 11. — TIFFANY 1930, S. 166, T. XI, Fig. 111.

Kleiner als die Stammform; Oogonien einzeln, mitunter zu zweit, niedergedrückt- oder birnförmig-kugelig; Oosporen beinahe kugelrund.

Vegetative Zellen 9–11 zu $37\text{--}90\ \mu$; Oogonien 28–32 zu $33\text{--}45\ \mu$; Oosporen 27–29 zu $25\text{--}28\ \mu$.

Verbreitung: Europa: Frankreich bei Falaise in der Normandie.

Unvollständig bekannte Art!

Oe. inerme ähnelt *Oe. laeve*, *Oe. rufescens*, *Oe. calcarum* und *Oe. sociale* (Nr. 4–7) und dürfte diesen oder einer dieser Arten nahestehen.

289. *Oe. sol* HIRN (Fig. 422)

HIRN 1900, S. 303, T. XXVIII, Fig. 164. — TIFFANY 1930, S. 167, T. XXXIII, Fig. 286; 1937 I, S. 12.

Oogonien einzeln, kugelig, mit hochgelegenem Kreisriß sich öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit $35\text{--}45$ aus rundlichen Körnchen gebildeten, häufig anastomosierenden Längsrippen.

Vegetative Zellen 13–15 zu $65\text{--}110\ \mu$; Oogonien 46–55 zu $46\text{--}55\ \mu$; Oosporen 44–53 zu $44\text{--}53\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: Brasilien im Staate Matto Grosso.

Unvollständig bekannte Art!

Sollte *Oe. sol* sich als diözisch-macrandrisch herausstellen, dürfte es *Oe. tumidulum* (Nr. 100) nahe stehen, dem es äußerlich sehr ähnlich ist, namentlich in der Struktur der Oosporenmembran.

290. *Oe. ureolatum* NORDSTEDT und HIRN (Fig. 423)

HIRN 1900, S. 293, T. XIV, Fig. 81. — TIFFANY 1930, S. 167, T. XXVII, Fig. 238, 239; 1937 I, S. 13.

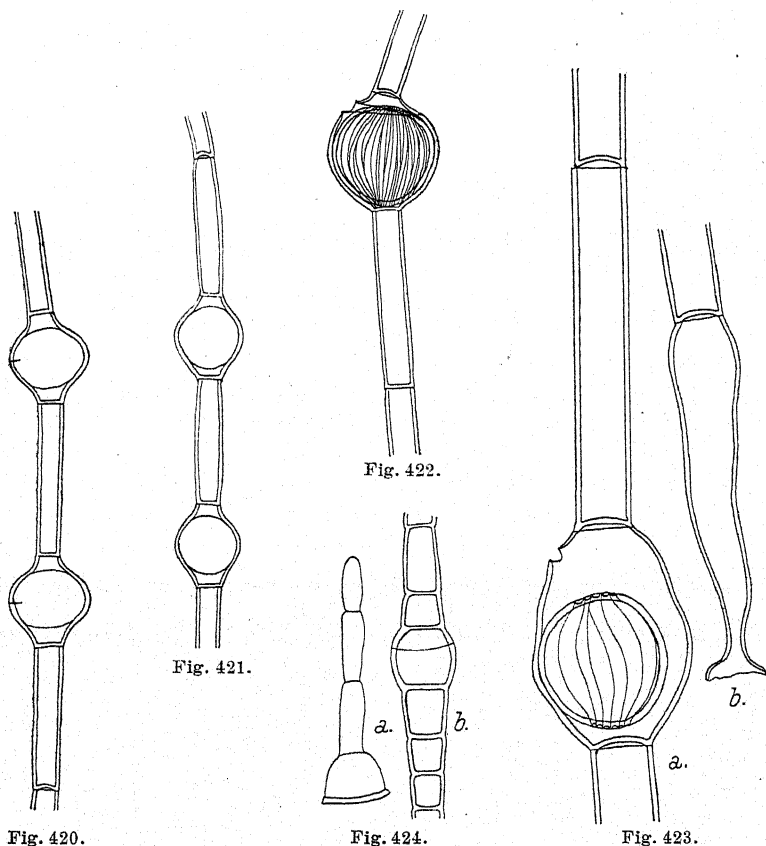
Oogonien einzeln, verkehrt-birnförmig, selten länglich-ellipsoidisch oder beinahe ellipsoidisch, mit hochgelegenem Porus; Oosporen kugelig-ellipsoidisch oder ellipsoidisch, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, im erweiterten Teil liegend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit $15\text{--}20$ vollständigen, oft anastomosierenden und spiralig gedrehten Längsrippen; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 24–30 zu $120\text{--}210\ \mu$; Oogonien 58–70 zu $100\text{--}125\ \mu$; Oosporen 54–60 zu $58\text{--}70\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: Brasilien im Staate São Paulo.

Unvollständig bekannte Art!

Äußerlich dem monözischen *Oe. paulense* (Nr. 68) und dem diözischen *Oe. Boscii* (Nr. 73) ähnlich!



- Fig. 420. *Oe. inerme*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 421. *Oe. inerme* var. *mentiens*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 422. *Oe. sol.* 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 423. *Oe. urceolatum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 424. *Oe. consociatum*. 300:1. (Nach COLLINS.)

291. *Oe. londinense* WITTROCK

WITTROCK 1874, S. 39. — COOKE 1884, S. 170, T. 65, Fig. 4. — HIRN 1900, S. 317. — TIFFANY 1930, S. 167.

Oogonien einzeln oder zu zweit, kugelförmig, mit einem in der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelig, die Oogonien füllend; (?) Antheridien 1- bis 2-zellig, hypogyn.

Vegetative Zellen 10–15 zu 15–75 μ ; Oogonien 33–35 zu 33–43 μ ; Oosporen 27–32 zu 27–32 μ ; (?) Antheridien 12 zu 10–11 μ .

Verbreitung: Europa: England (WITTROCK). — Amerika: (?) USA. im Staate New Jersey.

Die große, durch die unvollständige Beschreibung WITTROCKS hervorgerufene Unsicherheit der Art wurde durch die Abbildung COOKES nicht gemildert.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

292. *Oe. consociatum* COLLINS und HERVEY (Fig. 424)

COLLINS und HERVEY 1917, S. 37, T. 1, Fig. 1–4. — COLLINS 1918, S. 65. — TIFFANY 1930, S. 167, T. XL, Fig. 396; 1937 II, S. 83, T. 7, Fig. 80.

Diözisch-macrandrisch (?); Oogonien einzeln, kugelförmig bis niedergedrückt-kugelig, mit einem in der Mitte oder darüber gelegenen, schmalen, doch deutlichem Kreisriß sich öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese ausfüllend, mit glatter Membran; Basalzellen niedergedrückt-kugelig.

Vegetative Zellen 6–12(–20) zu 6–50 μ ; Oogonien 27–28 zu 26–28 μ ; Oosporen 26 zu 24–26 μ ; Basalzellen 20–24 zu 12–16 μ .

Verbreitung: Amerika: Bermudas-Inseln (britisch).

Oe. consociatum ist durch die niedergedrückte kugelige Form der Basalzellen und durch die nach einem Ende zu verschmälerten vegetativen Zellen gekennzeichnet.

Die von COLLINS und HERVEY geäußerte Ähnlichkeit mit *Oe. inversum* (Nr. 104) hält TIFFANY (1930) für abwegig; die an jungen Pflanzen beobachteten „sternförmigen Büschel“ oder Haufen hält TIFFANY für eine zufällige Anhäufung zahlreicher Zoosporen, die sich hier festgesetzt haben.

Unvollständig bekannte Art!

293. *Oe. lageniforme* HIRN (Fig. 425)

HIRN 1900, S. 291, T. XIII, Fig. 68. — TIFFANY 1930, S. 168, T. XX, Fig. 187; 1936a, S. 168, T. 1, Fig. 16, 17; 1937 I, S. 10; 1937 II, S. 35, T. 10, Fig. 134–136.

Diözisch-macrandrisch; Oogonien einzeln, umgekehrt birnförmig, im optischen Längsschnitt häufig dreifach gewölbt oder wellig erscheinend, mit meist hoch, selten sehr hoch gelegenen Porus; Oosporen kugelig oder ellipsoidisch, meist im unteren, aufgeblasenen Teil des Oogoniums liegend, seltener dieses ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien einzeln mit (?) einem Spermatozoid.

Vegetative Zellen 11–14 zu 35–90 μ ; Oogonien 30–36 zu 42–63 μ ; Oosporen 28–31 zu 31–40 μ ; Antheridien 11–12 zu 10–13 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Cuyaba im Staate Matto Grosso. USA. im Staate Alabama. Portoriko (Antillen).

TIFFANY (1936a) ergänzte die Diagnose der Art auf Grund der Funde in Alabama und auf Portoriko. Da die Beschreibung noch nicht vollständig ist und im Hinblick auf die folgende Form wurde im Bestimmungsschlüssel der * (unvollständig bekannte Arten) beibehalten.

293a. forma tenuior BORGE

BORGE 1925, S. 12.

Die Form hat in allen Zellen kleinere Ausmaße, stimmt aber sonst mit der Art überein.

Vegetative Zellen 7–8 zu 35–63 μ ; Oogonien 28,5–30 zu 43–44 μ ; Oosporen 24–25,7 zu 31,5–36 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien.

Die Berechtigung der Form und ihre Stellung zur Art bedarf der Nachprüfung.

294. *Oe. poecilosporum* NORDSTEDT und HIRN (Fig. 426)

HIRN 1900, S. 298, T. XXIII, Fig. 124. — TIFFANY 1930, S. 168, T. XXXIV, Fig. 305; 1937 II, S. 84, T. 19, Fig. 286.

Oogonien einzeln oder zu zweit, ellipsoidisch bis niedergedrückt-kugelig, mitunter fast kugelrund, mit einem breiten (2–3,5 μ) in der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen wie die Oogonien geformt, diese etwa ausfüllend, mit glatter Membran; Endzellen mit stumpfer Spitze.

Vegetative Zellen 6–8 zu 20–47 μ ; Oogonien 24–28 zu 25–28 μ ; Oosporen 23–26 zu 21–28 μ .

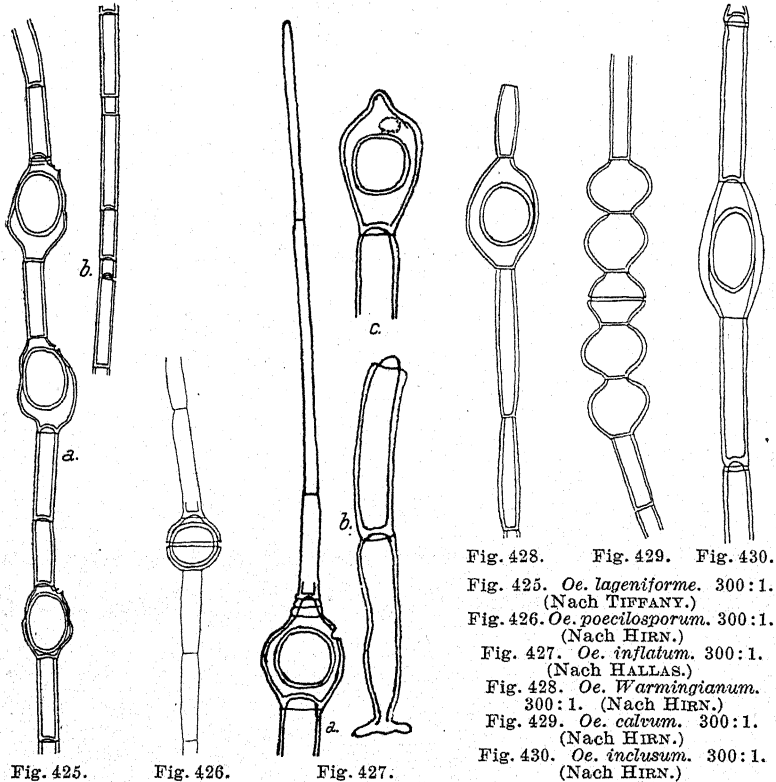
Verbreitung: Afrika: Im Wami-Fluß in Ost-Afrika (Deutsch-Ost-Afrika). — Amerika: USA. im Staate Michigan.

Oe. poecilosporum hat in der Form sehr abweichende Oogonien und diese füllende Oosporen. Der breite Kreisriß des Oogoniums und der kräftig entwickelte Kappenteil kennzeichnen die nicht ganz vollständig bekannte Art.

295. *Oe. inflatum* HALLAS (Fig. 427)

HALLAS 1905, S. 408, Fig. 16. — HIRN 1906, S. 16, T. I, Fig. 1. — TIFFANY 1930, S. 168, T. XXI, Fig. 193, 194.

(?) Diözisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, häufig endständig, fast kugelig oder ellipsoidisch-kugelig, mit etwas über der Mitte bis fast hoch gelegenem Porus; Oosporen kugelrund, mit glatter Membran, die Oogonien längst nicht ausfüllend; Basalzellen verlängert; vegetative Zellen von sehr wechselndem



Durchmesser; Endzellen häufig verschmälert und zu einer sehr langen, durchscheinenden Seta verlängert.

Vegetative Zellen 6–27 zu 12–480 μ ; Oogonien 37–49 zu 54–76 μ ; Oosporen 28–35 zu 28–35 μ .

Verbreitung: Europa: Dänemark bei Kvistgaard auf der Insel Seeland.

Oe. inflatum ist durch die wechselnde Breite der vegetativen Zellen, die lange Seta und die wechselnde Lage des Porus gekennzeichnet.

Unvollständig bekannte Art!

296. Oe. Warmingianum WITTROCK (Fig. 428)

WITTROCK 1878, S. 140. — HIRN 1900, S. 290, T. XII, Fig. 65. — TIFFANY 1930, S. 169, T. XV, Fig. 148; 1937 I, S. 13.

Oogonien einzeln, ellipsoidisch bis eiförmig, mit hochgelegem Porus; Oosporen ellipsoidisch bis kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien in der Längsrichtung nicht ausfüllend; (? Antheridien fast epigyn).

Vegetative Zellen 8–9 zu $32\text{--}63\ \mu$; Oogonien 35 zu $53\ \mu$; Oosporen 30 zu $33\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: Brasilien im Staate Minas Geraes. Unvollständig bekannte Art!

297. Oe. calvum WITTROCK (Fig. 429)

WITTROCK 1874, S. 37. — HIRN 1900, S. 316, T. L, Fig. 323. — TIFFANY 1930, S. 169, T. XXXIV, Fig. 309, 310.

Syn.: *Oe. vesicatum* Link in Rabenh. Alg. Europ. 1873.

Oogonien einzeln oder bis 5 hintereinander, fast niedergedrückt-kugelig, mit einem mittleren Kreisriß sich öffnend.

Vegetative Zellen 7–9 zu $22\text{--}40\ \mu$; Oosporen 27–30 zu $25\text{--}30\ \mu$.

Verbreitung: Asien: Hinter-Indien in der Prov. Pegu.

Sehr unvollständig bekannte Art! Weder Oosporen noch Antheridien oder Zwergmännchen waren in dem nur einmal gesammelten Material (Rabenh. Alg. Europ. Nr. 2348) zu sehen.

Beachtlich ist der immer sehr deutliche, oft breite Kreisriß, an *Oe. poecilosporum* (Nr. 294) erinnernd.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

298. Oe. inclusum HIRN (Fig. 430)

HIRN 1895, S. 21, T. 1, Fig. 4; 1900, S. 318, T. L, Fig. 324; 1906, S. 38. — SILFVENIUS 1903, S. 15. — FREMY und MERLIN 1926, S. 124, Fig. 8. — TIFFANY 1930, S. 169, T. XL, Fig. 397.

Oogonien einzeln, fast länglich-ellipsoidisch, mit verdickter Wand; Oosporen ellipsoidisch oder fast länglich-ellipsoidisch, die Oogonien nicht vollständig, oft nur im erweiterten Teil ausfüllend, mit leicht runzeliger Membran; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen 8–12 zu $33\text{--}150\ \mu$; Oogonien 24–30 zu $48\text{--}55\ \mu$; Oosporen 18–23 zu $38\text{--}48\ \mu$.

Verbreitung: Europa: Finnland bei Kastelholm, Pielavesi, Lokinmäki. Frankreich.

An keinem der gefundenen Oogonien konnte eine Befruchtungsöffnung gesehen werden; HIRN (1900, 1906) nimmt deshalb eine parthenogenetische Entwicklung der Oosporen an!

Unvollständig bekannte Art!

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

299. *Oe. plicatulum* WITTRÖCK (Fig. 431)

WITTRÖCK 1874, S. 38. — HIRN 1900, S. 310, T. XLVII, Fig. 296. — TIFFANY 1930, S. 170, T. LVI, Fig. 535.

Syn.: *Oe. Rothii* Brébisson in Rabenh. Alg. Eur. Nr. 2347, 1873.

Oogonien einzeln, oder 2 bis 3 hintereinander, fast birnförmig-kugelig, in der Mitte mit 12–17 Längsfalten, mit einem über der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen beinahe niedergedrückt- bis fast birnförmig-kugelig, die Oogonien beinahe ausfüllend, mit glatter Zellwand; Endzellen mit stumpfer Spitze.

Vegetative Zellen 7–11 zu 16–65 μ ; Oogonien 23–28 zu 24–29 μ ; Oosporen 21–25 zu 21–25 μ .

Verbreitung: Asien: Hinter-Indien im Rangoon-See, Prov. Pegu.

Oe. plicatulum ist am meisten *Oe. oelandicum* (Nr. 223), *Oe. megasporum* (Nr. 225) und *Oe. boreale* (Nr. 235) ähnlich, doch ist es viel kleiner als diese.

Unvollständig bekannte Art!

300. *Oe. Lagerstedtii* WITTRÖCK (Fig. 432)

WITTRÖCK 1874, S. 38. — HIRN 1900, S. 311, T. XLVII, Fig. 306. — HEERING 1914, S. 225. — TIFFANY 1930, S. 170, T. LVI, Fig. 536–538.

Oogonien einzeln oder bis 4 hintereinander, niedergedrückt-verkehrt-eiförmig, in der Mitte mit 7 bis 11 Längsfalten, mit einem unter der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen niedergedrückt-kugelig oder fast kugelförmig, mit glatter Zellwand, die Oogonien nicht ausfüllend.

Vegetative Zellen 5–8 zu 10–48 μ ; Oogonien 16–23 zu 13–17 μ ; Oosporen 13–16 zu 11–14 μ .

Verbreitung: Europa: Finnland bei Åbo (Sandö). Schweden im Vaderö Storö (BAHUS).

Oe. Lagerstedtii scheint *Oe. platygynum* (Nr. 227) sehr nahe verwandt oder vielleicht eine Abart von diesem zu sein; es ist kleiner als *Oe. platygynum*.

Unvollständig bekannte Art!

301. *Oe. uleanum* HIRN (Fig. 433)

HIRN 1900, S. 311, T. XLVIII, Fig. 308. — TIFFANY 1930, S. 170, T. LV, Fig. 529; 1937 I, S. 13.

Syn.: *Oe. spec.* in MOEBIUS 1895, S. 174, T. 2, Fig. 11, 12.

Oogonien einzeln oder zu zweit, fast birnförmig, mit 7–9 Längsfalten in der Mitte, mit einem unter der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelförmig oder fast kugelig, mit glatter Zellwand, die Oogonien nicht füllend; Stützzellen nicht geschwollen.

Vegetative Zellen 8–10 zu 40–80 μ ; Oogonien 23–29 zu 24–39 μ ; Oosporen 18–22 zu 18–25 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien im Staate Santa Catharina.

Auch *Oe. uleanum* ist *Oe. platygynum* (Nr. 227) und dem vorbeschriebenen *Oe. Lagerstedtii* ähnlich; HIRN (1900) bezeichnet es als fraglich diözisch-nannandrisch.

Unvollständig bekannte Art!

302. *Oe. pulchrum* NORDSTEDT und HIRN (Fig. 434)

In HIRN 1900, S. 312, T. XLVIII, Fig. 309. — TIFFANY 1930, S. 170, T. LVI, Fig. 541; 1937 I, S. 12.

(?) Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln, niedergedrückt-birnförmig, in der Mitte mit 7–10 Längsfalten, mit unter der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelförmig oder fast kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien nicht füllend; (?) Androsporangien 1–4zellig, fast epigyn oder fast hypogyn, seltener hypogyn; vegetative Zellen kapitelliert; Endzellen, oft durch ein Oogonium gebildet, stumpf zugespitzt.

Vegetative Zellen 6–9 zu 20–52 μ ; Stützzellen 9–12 zu 15–36 μ ; Oogonien 23–26 zu 19–26 μ ; Oosporen 18–23 zu 16–22 μ ; (?) Androsporangien 7–8 zu 7–8 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien im Staate São Paulo.

Auch diese Art steht wie die vorbeschriebenen der Gruppe des *Oe. platygynum* (Nr. 227) nahe.

Unvollständig bekannte Art!

303. *Oe. crenulatum* WITTRÖCK (Fig. 435)

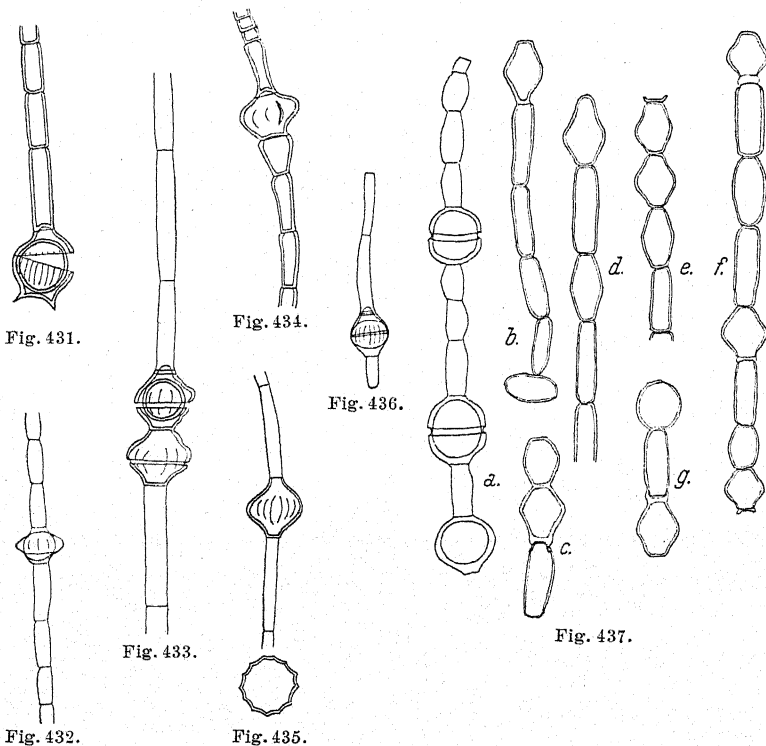
WITTRÖCK 1876, S. 49, T. 13, Fig. 25–27. — HIRN 1900, S. 309, T. XLVII, Fig. 294. — TIFFANY 1930, S. 171, T. LVI, Fig. 532, 533.

Oogonien einzeln, breit birnförmig-kugelig oder quer-ellipsoidisch, in der Mitte mit etwa 13 Längsfalten, mit einem mittleren, schmalen, aber deutlichen Kreisriß sich öffnend; Oosporen

niedergedrückt-kugelig, im erweiterten Teil des Oogoniums liegend, mit glatter Membran.

Vegetative Zellen 6–8 zu $30\text{--}55\mu$; Oogonien 25–27 zu $26\text{--}28\mu$; Oosporen 22–23 zu $15\text{--}17\mu$.

Verbreitung: Europa: Italien in Bächen zwischen Stresa und Baveno.



- Fig. 431. *Oe. plicatulum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 432. *Oe. Lagerstedtii*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 433. *Oe. uleanum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 434. *Oe. pulchrum*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 435. *Oe. crenulatum*. 300:1. (Nach WITTRÖCK.)
 Fig. 436. *Oe. crenulatum* var. *gracilius*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 437. *Oe. Reinschii*. 300:1. (a nach TIFFANY, b–g Original.)

303 a. var. *gracilius* (NORDSTEDT) HIRN (Fig. 436)

HIRN 1900, S. 309, T. XLVII, Fig. 295. — TIFFANY 1930, S. 171, T. LVI, Fig. 534.

Syn.: *Oe. crenulatum* WITTR. forma *gracilior* NORDSTEDT (1888).

Kleiner als die Stammform.

Vegetative Zellen 4–5 zu $13\text{--}40\mu$; Oogonien 16–18 zu $16\text{--}21\mu$; Oosporen 15–16 zu $12\text{--}13\mu$.

Verbreitung: Australien: Bei Omatongi auf Neu-Seeland.

Für *Oe. crenulatum* ist die Faltung der Oogonienwand und der mittlere Kreisriß kennzeichnend. Die Faltung der Oogonienwand ist bei der Abart weniger hervortretend, auch ist diese kleiner als die Stammform, äußerlich sehr an *Oe. inconspicuum* (Nr. 267) erinnernd, das jedoch keine Faltung an den Oogonien aufweist.

Unvollständig bekannte Art!

304. *Oe. saxatile* HANSGIRG

HANSGIRG 1888, S. 221, 260; 1892, S. 211; 1901, S. 1. — HIRN 1906, S. 20. — TIFFANY 1930, S. 171.

Syn.: *Oe. rufescens* var. *saxatile* HANSGIRG.

Diese von HANSGIRG beschriebene Art, die sich von *Oe. rufescens* nur durch die bei Oedogonien auffällige orangerote Färbung „durch Hämatochrom“ unterscheidet, hat HIRN als Abart von *Oe. rufescens* eingezogen und bei diesem „als Synonym“ aufgeführt (s. auch S. 89. 5. *Oe. rufescens*!) Als *Oe. saxatile* hat HANSGIRG 1901 die Form als selbständige Art erhalten.

Vegetative Zellen 7–9(–12) zu 15–70 μ ; Oogonien 18–24 zu 24–36 μ .

Verbreitung: Europa: Böhmen auf feuchten Felsen.

Der Vollständigkeit halber wurde diese sehr unsichere Art hier nochmals aufgeführt.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

305. *Oe. reticulatum* WEST und WEST

WEST und WEST 1902, S. 129. — HIRN 1906, S. 19. — TIFFANY 1930, S. 171.

Oogonien eiförmig-kugelig; Oosporen kugelförmig, die Oogonien nicht füllend, mit netzartig areolierter Zellwand; vegetative Zellen lang gestreckt.

Vegetative Zellen 7–8 zu 62–100 μ ; Oogonien 37 zu 41 μ ; Oosporen 25 zu 25 μ .

Verbreitung: Asien: Auf der Insel Ceylon.

Unvollständig bekannte, nur einmal in wenigen Fäden beobachtete Art!

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

306. *Oe. Reinschii* ROY (Fig. 437)

In COOKE 1884, S. 160, T. 57, Fig. 23. — HIRN 1900, S. 319, T. L., Fig. 326; 1906, S. 49. — SCHMIDT 1905, S. 66. — HEERING 1914, S. 226, Fig. 342. — BERGE 1925, S. 12. — LEWIS und TAYLOR 1928, S. 193, Textfig. 3, 4.

— TIFFANY 1929, S. 63; 1930, S. 172, T. XLI, Fig. 406; 1935, S. 419, Fig. 1; 1937 I, S. 12.

Syn.: *Cymatonema spec.* REINSCH. 1875, S. XI, T. 6, Fig. 1. — *Oe. sterile* HANSRIG 1888, S. 43 und 260.

Monözisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, kugelig oder niedergedrückt-kugelig oder eiförmig, selten endständig, mit einem mittleren, sehr breiten Kreisriß sich öffnend; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese nicht immer füllend, mit glatter Membran; Antheridien einzellig (?), fast epigyn oder fast hypogyn, mit 2 durch vertikale Teilung entstandenen Spermatozoiden; vegetative Zellen meist fast sechseckig, mit dem größten Durchmesser in der Mitte, oder fast ellipsoidisch, mitunter einige zylindrisch oder fast zylindrisch; Basalzellen nicht verlängert, halbkugelförmig; Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen 5–11(–13) zu 9–24 μ ; Oogonien 17–20 zu 15–21 μ ; Oosporen 13–18 zu 14–17 μ ; Antheridien 4–5 zu 4–5 μ ; Basalzellen 8–16 zu 5–10 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland im Dechsendorfer See in Franken, bei Winsen a. d. Aller, im Biesenrumpf-See in Brandenburg, in der Lüneburger Heide, bei Purbach (Ostmark) und im Sudetenland an mehreren Orten. Protektorat Böhmen-Mähren mehrfach. In Schottland. In Schweden im Hufvud-näsön bei Venersborg. Lettland bei Cesis. Frankreich. — Amerika: Brasilien im Seputuba im Staate Matto Grosso. USA. in den Staaten Florida, Iowa, Virginia, Nord-Carolina, Oklahoma, Michigan, New York, Massachusetts. Britisch-Kolumbien. Uruguay.

Oe. Reinschii ist durch die im gleichen Faden wechselnde Form der vegetativen Zellen gut gekennzeichnet. Dieses Merkmal läßt es auch ohne Fortpflanzungszellen leicht erkennen, so daß zahlreiche Standorte bekannt waren, lange ehe TIFFANY (1935) auf Grund eines Fundes in einem Cypressensumpf bei Madison (Florida), in dem die Art reichlich fruchtend epiphytisch an Wasserpflanzen vorhanden war, eine vollständige Beschreibung der Art geben konnte.

Die deutschen Funde zeigten mehrfach vegetative Zellen, die bis 13 μ breit waren (Biesenrumpf-See).

307. *Oe. pseudospirale* NYGAARD (Fig. 438)

NYGAARD 1932, S. 136, Fig. 32.

(?) Diözisch-macrandrisch. Oogonien einzeln, ellipsoidisch-kugelig, mit einem etwas über der Mitte gelegenen, querläng-

lichen Porus sich öffnend, mit immer farbloser Membran; Oosporen kugelig, mit unregelmäßigen, häufig anastomosierenden gezähnten Spiralarippen, von denen 6 oder 7 an den Seiten der Oosporen sichtbar sind; die beiden Polpunkte der Rippen sind lateral zum Oogonium gestellt; Oosporenmembran blaßgelb gefärbt; männliche Fäden, Zwergmännchen oder Antheridien unbekannt. Stützzellen nicht oder wenig geschwollen.

Vegetative Zellen 14–17 zu 86–90 μ ; Oogonien 40–44 zu 44–56 μ ; Oosporen 35–40 zu 35–40 μ ; Stützzellen 18–20 μ breit.

Verbreitung: Süd-Afrika: Transvaal in schwimmendem Schaum auf einem Teich bei Alberton.

Die Form steht *Oe. acutum* (Nr. 171) nahe, das aber einwandfrei nannandrisch ist.

Trotz der unvollständigen Beschreibung dürfte es sich bei *Oe. pseudospirale* um eine gute Art handeln, wenn sie bisher auch nur einmal und nicht sehr reichlich gefunden wurde.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

308. *Oe. fuscum* TAFT (Fig. 439)

TAFT 1935 (a), S. 286. — TIFFANY 1937 II, S. 55, T. 30, Fig. 474–476.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch-kugelig bis kugelrund, mit unter der Mitte gelegenen Porus; Oosporen von derselben Form wie die Oogonien, diese nicht immer ganz ausfüllend, mit brauner auf der äußeren Schicht netzartig-höckrig gezeichneter Membran; Stützzellen verbreitert; Androsporangien 1 (?) bis 3-zellig, epigyn; Zwergmännchen leicht gekrümmt, an den Stützzellen sitzend, mit 1- oder 2-zelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 10–17 zu 33–73 μ ; Stützzellen 23–27 zu 50–53 μ ; Oogonien 36–43 zu 46–56 μ ; Oosporen 34–40 zu 42–46 μ ; Androsporangien 10–11 zu 7–10 μ ; Fuß der Zwergmännchen 7–9 zu 20–23 μ ; Antheridien 6–7 zu 5–7 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Oklahoma.

Oe. fuscum ist durch die braunen Oogonien und die höckrig-warzige Netzstruktur der Oosporen gekennzeichnet.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

309. *Oe. ouchitanum* TAFT (Fig. 440)

TAFT 1935 (a), S. 288. — TIFFANY 1937 I, S. 11; 1937 II, S. 76, T. 20, Fig. 303, 304.

Monözisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, birnförmig oder fast birnförmig, mit hochgelegenen Kreisriß sich öffnend;

Oosporen kugelförmig oder fast kugelförmig, mit glatter Membran, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend; Antheridien bis 3-zellig, verstreut; vegetative Zellen kapitelliert; Basalzellen verlängert; Endzellen stumpf.

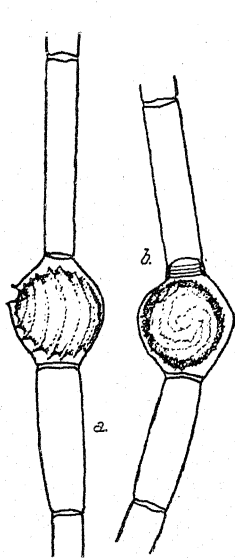


Fig. 438.

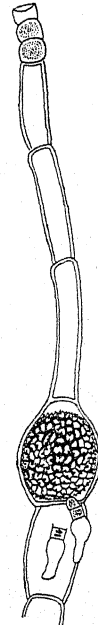


Fig. 439.

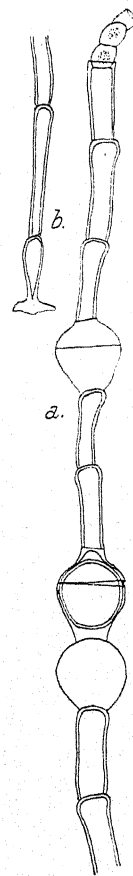


Fig. 440.

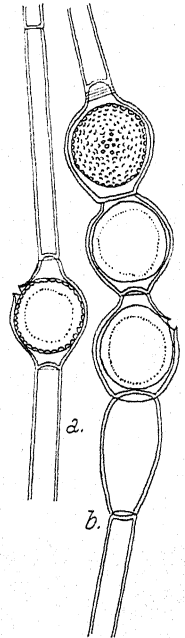


Fig. 441.

Fig. 438. *Oe. pseudospirale*. 375:1.
(Nach NYGAARD.)

Fig. 439. *Oe. fuscum*. 300:1.

(Nach TIFFANY.)

Fig. 440. *Oe. ouchitanum*. 300:1.

(Nach TIFFANY.)

Fig. 441. *Oe. indianense*. 300:1.

(Nach TIFFANY.)

Vegetative Zellen 5–13 zu 33–50 μ ; Oogonien 30–33 zu 33–40 μ ; Oosporen 26–30 zu 23–30 μ ; Antheridien 8–9 zu 10–13 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Oklahoma.

Oe. ouchitanum unterscheidet sich von *Oe. pyriforme* (Nr. 134) durch die kapitellierten vegetativen Zellen und durch die kleinere Gestalt, von *Oe. pyrulum* (Nr. 137) und *Oe. amplius*

(Nr. 138) nur durch das erstere Merkmal, in den Zellmaßen kommt es diesen beiden näher.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

310. *Oe. indianense* BRITTON und SMITH (Fig. 441)

BRITTON und SMITH 1935, S. 67. — TIFFANY 1937 II, S. 45, T. 17, Fig. 239-243.

Diözisch-macrandrisch; Oogonien einzeln oder bis 3 hintereinander, verkehrt-eiförmig bis beinahe birnförmig, mit hochgelegenen Porus, mitunter endständig; Oosporen kugelförmig bis eiförmig, meist die Oogonien nicht füllend, äußere Membranschicht mit grubigen Vertiefungen, innere glatt; Antheridien 1- bis 3-zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden. Stützzellen nicht immer angeschwollen. Endzellen mit stumpfer Spitze.

Vegetative Zellen 10-16 zu $72-110\mu$; Oogonien 36-46 zu $50-64\mu$; Oosporen 35-44 zu $40-46\mu$; Antheridien 13-16 zu $9-13\mu$.

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Indiana.

Die Art ist *Oe. scrobiculatum* (Nr. 86) und den diesem nahestehenden sehr ähnlich; bei der genannten Art ist die Größe der vegetativen Zellen in den männlichen und weiblichen Fäden deutlich verschieden, und zwar sind die letzteren breiter.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

311. *Oe. cearense* TIFFANY (Fig. 442)

TIFFANY 1937, I, S. 8, Fig. 1, 2.

Monözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch oder birnförmig, seltener fast kugelförmig, mit einem mittleren Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelförmig oder niedergedrückt-kugelig, mit glatter Membran, die Oogonien nicht füllend; Antheridien 1- bis 4-zellig, hypogyn, mit je 1 Spermatozoid; vegetative Zellen kapitelliert.

Vegetative Zellen 6-9 zu $22-40\mu$; Oogonien 19-22 zu $22-28\mu$; Oosporen 17-19 zu $14-19\mu$; Antheridien 6-8 zu $3,5\mu$.

Verbreitung: Amerika: Brasilien an Felsen in einem Wasserloch bei Fortaleza im Staate Ceara.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

312. *Oe. mediale* TIFFANY (Fig. 443)

TIFFANY 1937 I, S. 11, Fig. 3-5.

Monözisch; Oogonien einzeln, seltener zu zweit, kugelig, mit einem breiten, mittleren Kreisriß sich öffnend; Oosporen kuge-

lig, mit glatter Membran, die Oogonien füllend; Antheridien 1- bis 5-zellig, hypogyn; Basalzellen niedergedrückt-kugelig; vegetative Zellen wenig, aber deutlich kapitelliert.

Vegetative Zellen 8-13 zu 16-30 μ ; Oogonien 25-27 zu 27-29 μ ; Oosporen 21-24 zu 24-26 μ ; Basalzellen 12-16 zu 9-12 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien in seichten Lachen im Flußbett des Rio Canipe im Staate Ceara.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

313. *Oe. Drouetii* TIFFANY (Fig. 444)

TIFFANY 1937 I, S. 8, Fig. 6.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien einzeln, kugelig oder fast eiförmig, mit mittlerem Porus; Oosporen kugelig, die Oogonien beinahe ausfüllend, mit zweischichtiger Membran, äußere Schicht mit 5-10 kräftig gezähnten Spirarippen, innere glatt; Stützzellen geschwollen; Zwergmännchen fast gerade, an den Stützzellen sitzend, mit einzelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 10-15 zu 50-105 μ ; Stützzellen 18-25 zu 35-65 μ ; Oogonien 33-38 zu 32-40 μ ; Fuß der Zwergmännchen 8-10 zu 24-32 μ ; Antheridien 5-7 zu 7-8 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien in einem Teich bei Aroeiras (Gemeinde Quixada) im Staate Ceara.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

314. *Oe. Taftii* TIFFANY (Fig. 445)

TIFFANY 1937 II, S. 80, T. 28, Fig. 454-456.

Syn.: *Oe. subglobosum* Taft 1935 (a), S. 289 (nicht *Oe. subglobosum* TIFFANY 1934).

Diözisch-nannandrisch, (?) idioandrosporisch; Oogonien 2 bis 10 hintereinander, seltener einzeln, kugelrund bis fast kugelig, mit hochgelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen fast kugelrund, die Oogonien etwa füllend, mit glatter Zellwand; vegetative Zellen kapitelliert; Stützzellen meist verbreitert; Basalzellen verlängert; Zwergmännchen leicht gekrümmt, an den Oogonien sitzend, mit 1- oder 2-zelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 13-20 zu 48-83 μ ; Stützzellen 23-33 zu 39-43 μ ; Oogonien 43-50 zu 40-50 μ ; Oosporen 40-46 zu 36-40 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10-13 zu 23-33 μ ; Antheridien 6-10 zu 4-7 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Oklahoma.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

315. *Oe. Collinsii* TIFFANY (Fig. 446)

TIFFANY 1937 II, S. 80, T. 29, Fig. 459, 460.

Syn.: *Oe. hians* var. *megasporum* JAO 1936, S. 68.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien einzeln oder bis 7 hintereinander, fast kugelrund, mit hochgelegenem Kreisriß sich öffnend; Oosporen kugelig, seltener fast kugel-

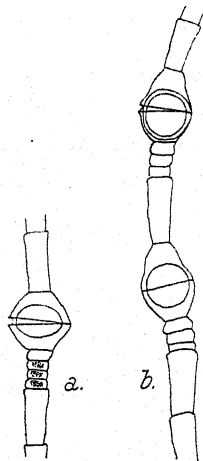


Fig. 442.

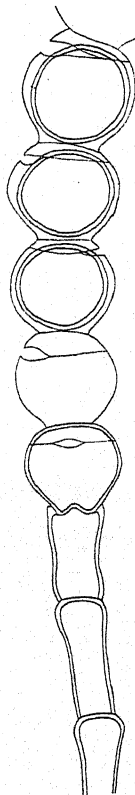


Fig. 445.

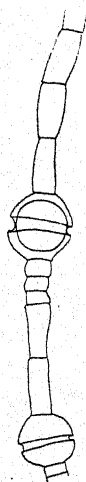


Fig. 443.

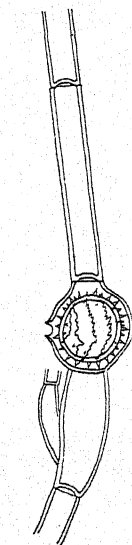


Fig. 444.

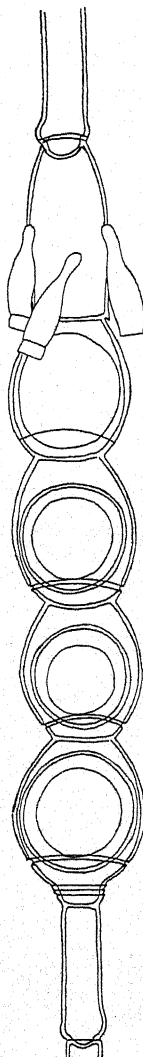


Fig. 446.

Fig. 442. *Oe. cearense*. 300:1.
(Nach TIFFANY.)

Fig. 443. *Oe. mediale*. 300:1.
(Nach TIFFANY.)

Fig. 444. *Oe. Drouetii*. 250:1.
(Nach TIFFANY.)

Fig. 445. *Oe. Taftii*. 300:1.
(Nach TIFFANY.)

Fig. 446. *Oe. Collinsii*. 300:1.
(Nach TIFFANY.)

rund, die Oogonien in der Querrichtung fast ausfüllend, mit glatter, verdickter Zellwand; Androsporangien 1- bis 3- bis ?-zellig; Stützzellen angeschwollen; Zwergmännchen leicht gekrümmt, an den Stützzellen sitzend, mit äußerem Antheridium; vegetative Zellen kapitelliert; Basalzellen geschwollen; Endzellen abgestumpft.

Vegetative Zellen 11-19 zu $64-102\ \mu$; Stützzellen 35-38 zu $64-74\ \mu$; Oogonien 45-55 zu $48-63\ \mu$; Oosporen 44-48 zu $44-58\ \mu$; Androsporangien 19-20 zu $22-26\ \mu$; Fuß der Zwergmännchen 11-13 zu $39-45\ \mu$; Antheridien 8-10 zu $6-8\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts, Woods Hole.

Oe. hians (Nr. 241), zu dem JAO (l. c.) die Form zuerst stellte, ist gynandrosporisch, äußerlich ihr jedoch ähnlich.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

316. *Oe. suborbiculare* JAO (Fig. 447)

JAO, CHIN-CHIH, 1936, S. 69 (Fig.). — TIFFANY 1937 II, S. 81, T. 18, Fig. 250, 251.

Diözisch-macrandrisch; Oogonien einzeln oder bis 10 hintereinander, fast kugelig oder ellipsoidisch-kugelig, mit hochgelegenen Porus; Oosporen kugelig, mitunter fast kugelförmig, nicht oder beinahe die Oogonien füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere mit mehr oder weniger konzentrisch geordneten, im Durchmesser wechselnden, grubigen Vertiefungen; Stützzellen mitunter etwas verbreitert; Antheridien 1- bis 3-zellig, mit 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden; Basalzellen verlängert, vegetative Zellen kapitelliert.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 22-32 zu $112-218\ \mu$; des männlichen 19-22 zu $130-210\ \mu$; Stützzellen 22-38 zu $118-200\ \mu$; Oogonien 64-74 zu $77-114\ \mu$; Oosporen 54-67 zu $54-67\ \mu$; Antheridien 16-18 zu $13-16\ \mu$; Basalzellen 25-32 zu $166-180\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts, Woods Hole.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

317. *Oe. herjedalicum* CEDERGREN (Fig. 448)

CEDERGREN 1932, S. 95, Fig. 25.

Diözisch; Oogonien einzeln, ellipsoidisch, mit hochgelegenen Porus; Oosporen ellipsoidisch, mit glatter Membran, die Oogo-

nien nicht füllend; die männlichen Fäden dicker als die weiblichen; Antheridien 1- bis (?)mehrzellig; vegetative Zellen desselben Fadens in der Breite stark wechselnd, allenthalben ist immer eine Zelle dicker als die benachbarten. Basalzellen



Fig. 447.

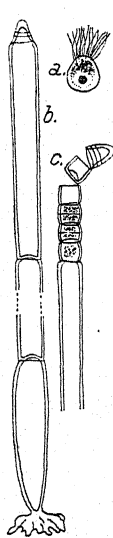


Fig. 449.

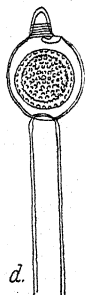


Fig. 449.

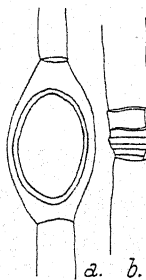


Fig. 448.

- Fig. 447. *Oe. suborbiculare*. ca. 200:1. (Nach JAO.)
 Fig. 448. *Oe. herjedalicum*. 250:1. (Nach CEDERGREN.)
 Fig. 449. *Oe. Ilsteri*. 250:1. (Nach SKUJA.)

schmal-keulenförmig, die darauffolgenden Zellen verlängert und schmaler; Stützzellen verdickt.

Basalzellen bis $13,5 \mu$ dick, zweite Zellen 8μ dick; Stützzellen $17-22 \mu$ dick; Zellen über den Oogonien $11-13,5 \mu$ dick, Oogonien 43μ dick; Oosporen 40 zu 57μ .

Verbreitung: Europa: Schweden Prov. Härjedalen bei Hede, Hedewiken und Tännäs, Folotjärn.

Die Art ist dem monözischen *Oe. upsaliense* (Nr. 35) ähnlich; von *Oe. borisianum* (Nr. 185) unterscheidet sie sich besonders durch die glatten Oosporen.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

318. *Oe. Ilsteri* SKUJA (Fig. 449)

SKUJA 1934, S. 59, Fig. 80.

Diözisch-macrandrisch; Oogonien einzeln oder zu zweit, kugelig-eiförmig oder verkehrt-eiförmig-ellipsoidisch, mit sehr hochgelegenen Porus, endständig oder seltener nahe dem Fadenende; Oosporen kugelförmig, die Oogonien in der Längsrichtung nicht füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere Schicht dünn und glatt, mittlere grobgrubig gezeichnet; Stützzellen nicht oder kaum geschwollen; Antheridien endständig oder nahe dem Fadenende, 4- bis 9-zellig, meist mit je 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden, selten mit 1 Spermatozoid; Spermatozoiden fast rund oder fast ellipsoidisch. Endzelle konisch zugespitzt; Basalzellen verlängert.

Vegetative Zellen des weiblichen Fadens 15–18 zu 90– mehr als 350 μ , des männlichen 16–24 zu 96–250 μ ; Oogonien 61–73 zu 68–100 μ ; Oosporen 50–68 zu 50–68 μ ; Antheridien 16–22 zu 12–18 μ ; Spermatozoiden 12–15 μ dick.

Verbreitung: Europa: Lettland, an Wasserpflanzen häufig.

Oe. Ilsteri ist *Oe. foveolatum* (Nr. 84), *Oe. taphrosporium* (Nr. 94), *Oe. Wyliei* (Nr. 91), und dem unvollständig bekannten *Oe. argenteum* (Nr. 90) ähnlich. Diese unterscheiden sich von *Oe. Ilsteri* jedoch z. T. durch ihren monözischen Bau oder die Größe und Form der Oogonien und Oosporen bzw. der vegetativen Zellen.

Die Spermatozoiden von *Oe. Ilsteri* sind fast kugelförmig oder elliptisch und haben eine sehr niedrige und breite Papille mit einem Kranz von nicht sehr vielen (14–15) Cilien. Der große Kern liegt im fast farblosen hinteren, die wenigen körnigen Chromatophoren im vorderen Teil, nahe der Papille.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

Gattung II. Bulbochaete Agardh

AGARDH 1817, S. XXIX. — PRINGSHEIM 1858, S. 71. — WITTRICK 1874, S. 43. — HIRN 1900, S. 321. — TIFFANY 1928, S. 129; 1930, S. 27; 1937 II, S. 3.

Pflanze mit einer am Grunde gelappten Fußzelle am Substrat festsitzend, aus verzweigten Fäden bestehend. Verzweigung regelmäßig an jeder Achse nur nach einer Seite, und zwar sendet jede Achse nach der entgegengesetzten Seite als die der vorhergehenden Ordnung ihre Äste aus. Vegetative Zellen meist nach oben verdickt, mitunter mit spiralig angeordneten Punkt-

reihen versehen (s. S. 4). Endhaare (Seten) borstenförmig, am Grunde zwiebelartig angeschwollen. Zellteilung nur in den Basalzellen der Hauptachse und der Zweige, an deren Grund sich eine für die Gattung kennzeichnende zweiseitige Scheide findet; selten interkalares Wachstum. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Zoosporen (Schwärmosporen), geschlechtliche durch Befruchtung der Oogonien durch Spermatozoiden. Oogonien entstehen durch doppelte Zellteilung und besitzen daher bis auf wenige Ausnahmen zwei Stützzellen. Spermatozoiden werden in Antheridien unmittelbar gebildet oder in Zwergmännchen, die aus den in Androsporangien gebildeten Androsporen entstehen. Oogonien aufrecht (erectum) oder abstehend (patens). Oospore füllt das Oogonium meist aus; ihre Zellwand ist entweder feingrubig oder längsgerippt, Längsrippen häufig gezähnt und durch Querrippen verbunden. Mit einer Ausnahme (s. S. 43) kommen die Arten und Formen der Gattung nur im Süßwasser vor.

Schlüssel für die Arten, Abarten und Formen der Gattung Bulbochaete.

1. Monözisch 2.
 Diözisch-nannandrisch 10.
 Fortpflanzungsform unsicher oder unbekannt 64.
2. Oogonien 30–40 μ lang 3.
 „ 40–60 μ lang 4.
3. Vegetative Zellen länger als breit 1. *B. nana*.
 „ „ kürzer als breit 2. *B. monile*
4. Porus des Oogonium größer als 5 μ 4. *B. megastoma*
 „ „ „ enger als 5 μ 5.
5. Vegetative Zellen bis $1\frac{1}{4}$ mal so lang als breit 6.
 „ „ $1\frac{1}{4}$ bis 2 mal so lang als breit 7.
6. Oogonien-Durchmesser 28–34 μ 3. *B. robusta*.
 „ „ 24–28 μ 5. *B. basispora*.
7. Oogonien ellipsoidisch 6. *B. de Baryana*.
 „ zylindrisch bis oblong-ellipsoidisch 8.
8. Oogonien 40–48 μ lang 7a *B. mirabilis* f. *immersa*.
 „ 47–58 μ lang 9.
9. Vegetative Zellen 13–16 μ breit 7b. *B. mirabilis* var. *gracilis*.
 „ „ 15–20 μ breit 7. *B. mirabilis*.
10. Oosporenzellularwand glatt 11.
 „ grubig 19.
 „ glatt oder grubig 36.
 „ grubig bis höckrig 15. *B. crenulata*.
 „ netzartig-grubig 44.

10. Oosporenzellwand viereckig-grubig 60. *B. alpina*
 „ tief areoliert mit Spitzen 61. *B. areolata*.
 „ an den Ecken der Areolen gerippt 45.
11. Oogonien 24-39 μ lang 12.
 „ 40-52 μ lang 17.
 „ 75-80 μ lang 55. *B. anomala*.
12. Stützzelle ohne Scheidewand 13.
 „ mit Scheidewand 14.
13. Oogonien 23-25 zu 26-33 μ 39. *B. doliiformis*.
 „ 29-35 zu 24-27 μ 10. *B. minuta*
14. Scheidewand der Stützzellen sehr tief gelegen 15.
 „ „ „ etwa in der Mitte 16.
15. Oogonien 29-35 zu 24-27 μ 10. *B. minuta*.
 „ 34-44 zu 31-38 μ 8. *B. elatior*.
 „ 31-37 zu 28-37 μ 8a. *B. elatior f. pumila*.
16. Oogonien 36-42 zu 33-39 μ 18. *B. angulosa*.
 „ 33-38 zu 31-37 μ 18a. *B. angulosa f. picta*.
17. Scheidewand der Stützzellen sehr tief 24. *B. diamesandria*.
 „ „ „ etwa in der Mitte 18.
18. Oogonien etwa 46 zu 44 μ 25. *B. elachistandria*.
 „ 55-64 zu 43-51 μ 26. *B. obliqua*.
19. Oogonien 27-40 μ lang 20.
 „ 40-65 μ lang 26.
 „ 65-88 μ lang 35.
20. Scheidewand der Stützzellen sehr tief 21.
 „ „ „ unter der Mitte 23.
 „ „ „ etwa in der Mitte 24.
 „ „ „ hoch gelegen 25.
21. Vegetative Zellen 13-17 μ breit 22.
 „ „ 17-20 μ breit 11. *B. Brébissonii*.
22. Fuß der Zwergmännchen 8-9 μ breit 12. *B. Woronichini*.
 „ „ 11-13 μ breit 9. *B. scrobiculata*.
23. Oogonien 36-43 zu 27-34 μ 13. *B. Furberae*.
 „ 46-50 zu 35-37 μ 14. *B. depressa*.
24. Vegetative Zellen 10-15 μ breit 13. *B. Furberae*.
 „ „ 17-20 μ breit 16. *B. intermedia*.
25. Oosporen 27-34 μ lang 20. *B. Nordstedtii*.
 „ 33-38 μ lang 19. *B. borealis*.
26. Oogonien 40-60 μ breit 27.
 „ 60-80 μ breit 32.
27. Scheidewand der Stützzellen sehr tief 11. *B. Brébissonii*.
 „ „ „ etwa in der Mitte 28.
 „ „ „ hoch 31.
 „ „ „ sehr hoch 33a. *B. dispar var. Ripartiana*.
28. Idioandrosporisch 38. *B. congener*.
 Gynandrosporisch 29.

29. Oogonien 40–51 μ breit 30.
 „ 52–60 μ breit 35. *B. crassa*.
 30. Vegetative Zellen 1–2mal so lang als breit 37. *B. quadrata*.
 „ „ 2–5mal so lang als breit 17. *B. subintermedia*.
 31. Oogonien fast viereckig-kugelig 27. *B. sessilis*.
 „ fast niedergedrückt-kugelig. 33. *B. dispar*.
 32. Idioandrosporisch 30. *B. crassiuscula*.
 Gynandrosporisch 33.
 33. Oogonien 59–70 μ breit 34.
 „ 70–80 μ breit 29. *B. setigera*.
 34. Oogonien 48–56 μ lang 36. *B. valida*.
 „ 57–69 μ lang 34. *B. punctulata*.
 35. Oogonien kugelig 32. *B. alabamensis*.
 „ birnförmig 31. *B. pyrulum*.
 36. Scheidewand der Stützzellen etwa in der Mitte 37.
 „ „ „ hoch 39.
 37. Idioandrosporisch 22. *B. polyandria*
 Gynandrosporisch 38.
 38. Oogonien 36–42 μ breit 20. *B. Nordstedtii*.
 „ 42–46 μ breit 16a. *B. intermedia* var. *depressa*.
 39. Vegetative Zellen 10–12 μ breit 20a. *B. Nordstedtii* var. *minor*.
 „ „ 14–22 μ breit 40.
 40. Vegetative Zellen meist nicht doppelt so lang als breit 19. *B. borealis*.
 „ meist länger als die doppelte Breite. 41.
 41. Gynandrosporisch 42.
 Idioandrosporisch 43.
 42. Oogonien 36–43 μ breit 16. *B. Nordstedtii*.
 „ 28–32 μ breit 21. *B. suberecta*.
 43. Scheidewand der Stützzellen näher der Mitte 22. *B. polyandria*.
 „ „ „ höher 22a. *B. polyandria* f. *notabilis*.
 44. Oogonien 54–58 zu 41–54 μ 62. *B. praereticulata*.
 „ 60–70 zu 50–58 μ 23. *B. gigantea*.
 45. Oogonien 29–40 μ lang 46.
 „ 40–68 μ lang 48.
 46. Stützzellen ohne Scheidewand 47.
 „ mit sehr hoch gelegener Scheidewand 41. *B. cimarronea*.
 47. Oogonien abstehend 40. *B. pygmaea*.
 „ aufrecht 40a. *B. pygmaea* var. *erecta*.
 48. Oogonien 22–27 μ breit 42. *B. tenuis*.
 „ 27–42 μ breit 49.
 49. Vegetative Zellen in der Mitte verjüngt 44. *B. repanda*.
 „ „ zylindrisch 50.
 „ „ weder zylindrisch noch verjüngt 51.
 50. Oogonien 32–39 μ breit 45. *B. rectangularis*.
 „ 28–32 μ breit 46. *B. hiloensis*.

51. Oogonien 40–56 μ lang 52.
 „ 57–80 μ lang 55.
 „ 65–95 μ lang 59.
 „ 104–108 μ lang 58. *B. imperialis*.
 52. Vegetative Zellen 17–22 μ breit 47. *B. varians*.
 „ „ 13–18 μ breit 53.
 53. Fuß der Zwergmännchen 17–18 zu 28–31 μ
 47b. *B. varians* var. *hawaiensis*.
 Fuß der Zwergmännchen 11–14 zu 15–24 μ 54.
 54. Oogonien 40–46 μ lang 47a. *B. varians* var. *subsimplex*.
 „ 47–53 μ lang 43. *B. norvegica*.
 55. Oogonien spindelförmig-ellipsoidisch 56.
 „ breit ellipsoidisch bis eiförmig 57.
 56. Oosporenrippen glatt 49. *B. rhadinospora*.
 „ gezahnt 49a. *B. rhadinospora* f. *antiqua*.
 57. Oosporenrippen grob gezahnt oder gekörnt 48. *B. lagoensis*.
 „ fein gezahnt oder glatt 58.
 58. Vegetative Zellen 18–25 zu 27–50 μ 41. *B. minor*.
 „ „ 15–22 zu 22–60 μ 51a. *B. minor* var. *germanica*.
 59. Oogonien 29–37 μ breit 60.
 „ 38–46 μ breit 61.
 „ 46–56 μ breit 62.
 „ 56–66 μ breit 52. *B. Bullardii*.
 „ 68–70 μ breit 59. *B. regalis*.
 60. Oosporenrippen glatt 49. *B. rhadinospora*.
 „ gekörnt (gezackt) 49a. *B. rhadinospora* f. *antiqua*.
 61. Oogonien 67–78 μ lang 54. *B. affinis*.
 „ 75–87 μ lang 50. *B. litoralis*.
 62. Vegetative Zellen 19–25 μ zu 40–100 μ 63.
 „ „ 26–27 zu 52–54 μ 55. *B. anomala*.
 „ „ 27–30 zu 34–45 μ 53. *B. denticulata*.
 63. Oosporenrippen breit gezähnt 56. *B. insignis*.
 „ netzartig-gezähnt 57. *B. reticulata*.
 64. Vegetative Zellen blutrot gefärbt 66. *B. sanguinea*.
 „ „ nicht rot gefärbt 65.
 65. Vegetative Zellen in der Mitte gefaltet 67. *B. horrida*.
 „ „ stachlig behaart 63. *B. spinosa*.
 „ „ weder gefaltet noch bestachelt 66.
 66. Oogonien 20–24 μ breit 64. *B. spirogranulata*.
 „ 34–42 μ breit 65. *B. brevifulta*.

Beschreibung der Arten

1. *Bulbochaete nana* WITTRÖCK (Fig. 450)

WITTRÖCK 1872, S. 7, T. 1, Fig. 9; 1874, S. 50. — HIRN 1900, S. 349, T. LVII, Fig. 362, 363, 1906, S. 58. — HEERING 1914, S. 229, Fig. 349.

WEST 1916, S. 396, Fig. 251c. — TIFFANY 1928, S. 132, T. XXII, Fig. 75; 1930, S. 30, T. IX, Fig. 75; 1937 II, S. 5, T. 1, Fig. 7.

Syn.: *B. nana* var. *subbasispora* WITTRÖCK 1874, S. 50.

Monözisch; Oogonien ellipsoidisch, abstehend, entweder unter der Seta oder den vegetativen Zellen sitzend, die die Antheridien tragen; Antheridien 1- bis 2-zellig, meist aufrecht, seltener abstehend, verstreut oder fast epigyn.

Vegetative Zellen 10–17 zu 10–27 μ ; Oogonien 20–25(–30) zu 33–40 μ ; Oosporen 18–23(–28) zu 30–38 μ ; Antheridien 7–9 zu 5–9 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Freiburg i. Br., in der Lüneburger Heide und bei Klagenfurt (Kärnten). Schweden von Småland bis Lule Lappmark verbreitet. Norwegen in Telemarken. Finnland an vielen Stellen gefunden. Lettland. Estland auf der Insel Ösel verbreitet. England in der Grafschaft Oxford. Bulgarien auf dem Berg Vitoscha. Kaukasus in einem See bei Soakatschow. — Amerika: Grönland. Alaska. USA. in den Staaten Ohio, Illinois, Oklahoma. — Asien: Turkestan. China bei Wutschang, Prov. Hupe (LI 1937) und in der Prov. Kiangsi (LI (1938).

Die Formen aus Norwegen von Hitterdal (Telemarken) waren besonders klein und hatten etwas kürzere Oogonien und vegetative Zellen (var. *subbasispora* WITTRÖCK l. c.).

2. *B. monile* WITTRÖCK und LUNDELL (Fig. 451)

In WITTRÖCK 1874, S. 50. — HIRN 1900, S. 348, T. LVII, Fig. 360; 1906, S. 58. — HEERING 1914, S. 229, Fig. 348. — TIFFANY 1928, S. 132, T. XXII, Fig. 72.; 1930, S. 30, T. IX, Fig. 72; 1937 II, S. 5, T. 1, Fig. 1. — SKUJA 1929, S. 36.

Syn.: ? *B. nana* WOLLE 1887, S. 100.

Monözisch; meist aus wenigen, in der Regel fünf, Zellen bestehend; Oogonien ellipsoidisch, meist abstehend, seltener aufrecht, unter den vegetativen Zellen oder den Endhaaren (Seten) sitzend; Oosporen wie die Oogonien geformt, mit außen längsgerippter Membran; Antheridien 1- bis 2-zellig, aufrecht oder abstehend, verstreut oder fast epigyn; vegetative Zellen fast kürzer als breit, mit gewölbten Seiten.

Vegetative Zellen 11–16 zu 10–16 μ ; Oogonien 22–25 zu 30–38 μ ; Oosporen 20–23 zu 28–35 μ ; Antheridien 8–10 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden bei Quickjok. Finnland bei Niemisjärvi und Sulkava. Estland auf der Insel Ösel. Lettland. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts

und New Jersey. Britisch-Kolumbien. — Asien: Südwest-China (SKUJA 1937).

B. monile ist besonders durch seine wenigzelligen Pflänzchen und deren kurze vegetative Zellen gekennzeichnet; es ist noch kleiner als *B. nana* (Nr. 1).

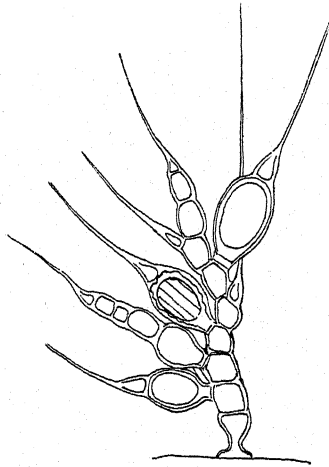


Fig. 450.

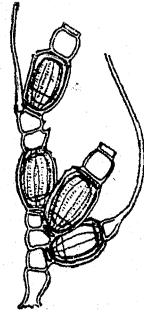


Fig. 451.

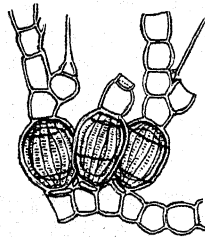


Fig. 452.

Fig. 450. *Bulbochaete nana*. 300:1. (Nach WITTROCK.)

Fig. 451. *Bulbochaete monile*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 452. *Bulbochaete robusta*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

3. *B. robusta* (HIRN) TIFFANY (Fig. 452)

HIRN 1900, S. 349, T. LVII, Fig. 361. — TIFFANY 1930, S. 30, T. IX, Fig. 73; 1934, S. 323; 1937 II, S. 5, T. 1, Fig. 2.

Syn.: *B. monile* var. *robusta* HIRN.

Monözisch; Oogonien breit ellipsoidisch, gewöhnlich abstehend, unter den vegetativen Zellen oder der Seta sitzend; Oosporenmembran außen längsgerippt; Antheridien 1- bis 2-zellig, aufrecht oder abstehend, verstreut oder fast epigyn; vegetative Zellen oft beinahe kugelförmig.

Vegetative Zellen 14–23 zu 14–27 μ ; Oogonien 28–34 zu 39–45 μ ; Oosporen 26–32 zu 37–42 μ ; Antheridien 8–10 zu 5–8 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland im Schöensee bei Plön in Holstein.

B. robusta ist von *B. monile* (Nr. 2) wesentlicher unterschieden als dieses von *B. nana* (Nr. 1). Wenn auch bei *B. monile* schon die breite, geschwollene Form der vegetativen Zellen hervortrat, so ist die fast kugelige bei *B. robusta* noch auffälliger.

4. *B. megastoma* WITTRÖCK und LUNDELL (Fig. 453)

In WITTRÖCK 1874, S. 51, T. I, Fig. 21. — HIRN 1900, S. 354, T. LIX, Fig. 370; 1906, S. 57. — HEERING 1914, S. 231, Fig. 353. — TIFFANY 1928, S. 133, T. XXII, Fig. 76; 1930, S. 31, T. IX, Fig. 76.

Monözisch; Oogonien ellipsoidisch bis fast zylindrisch-ellipsoidisch, abstehend (selten aufrecht), unter den Endhaaren (Seten), mitunter unter den vegetativen Zellen sitzend, mit großem, mundförmig aufgeworfenem Porus am oberen Ende; Antheridien 1- bis 2-zellig, aufrecht, selten abstehend, verstreut oder fast epigyn.

Vegetative Zellen 18–24 zu 18–35 μ ; Oogonien 32–36 zu 48–54 μ ; Oosporen 30–34 zu 46–52 μ ; Antheridien 10–13 zu 7–9 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden im Bohuslän bei Eldsbecken und in Lappmark an mehreren Orten. Dänemark auf den Färöer. Finnland im Bezirk Åbo, Nagu Mjelis, Portustrusk und in Osterbotten bei Paltamo, Porolanlampi und Juusulanlampi (CEDERCREUTZ 1937–1938).

Auch diese Art ist den vorherstehenden, besonders *B. nana* (Nr. 1), durch die oft ziemlich kurzen vegetativen Zellen äußerlich ähnlich; die häufig fast zylindrische Form der Oogonien mit der nach oben gerichteten Befruchtungsöffnung, durch die der Kappenteil des Oogoniums zur Seite geschoben wird, kennzeichnet die Art.

5. *B. basispora* WITTRÖCK und LUNDELL (Fig. 454)

In WITTRÖCK 1874, S. 50. — HIRN 1900, S. 350, T. LVIII, Fig. 364. — HEERING 1914, S. 229, Fig. 350. — TIFFANY 1928, S. 133, T. XXII, Fig. 74; 1930, S. 31, T. IX, Fig. 74; 1937 II, S. 6, T. 1, Fig. 6.

Monözisch; Oogonien ellipsoidisch oder fast zylindrisch, abstehend oder aufrecht, unter den vegetativen Zellen sitzend; Außenwand der Oospore längsgerippt; Antheridien 1- bis 3-zellig, abstehend oder aufrecht, verstreut oder fast epigyn.

Vegetative Zellen 15–19 zu 15–23 μ ; Oogonien 24–28 zu 40–45 μ ; Oosporen 22–25 zu 38–43 μ ; Antheridien 8–11 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden in Lappmark, Quickjok.
— Amerika: USA. im Staate Ohio.

Von den beiden folgenden Arten, *B. de Baryana* (Nr. 6) und *B. mirabilis* (Nr. 7) ist *B. basispora* besonders durch die oft fast zylindrische Form der Oogonien und die kürzeren vegetativen Zellen unterschieden.

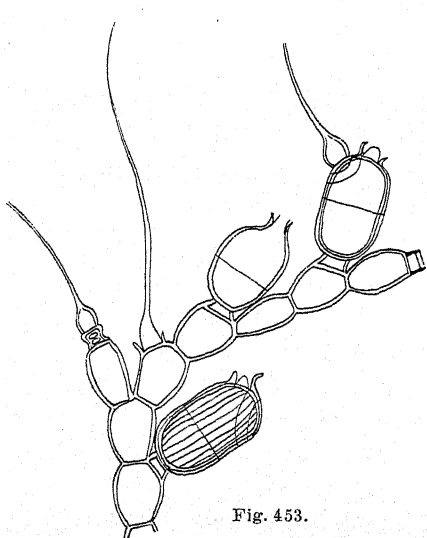


Fig. 453.

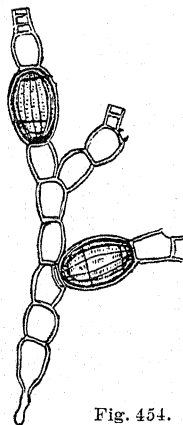


Fig. 454.

Fig. 453. *Bulbochaete megastoma*. 300:1.
(Nach WITTRÖCK.)

Fig. 454. *Bulbochaete basispora*. 300:1.
(Nach TIFFANY.)

Fig. 455. *Bulbochaete de Baryana*. 300:1.
(Nach HIRN.)

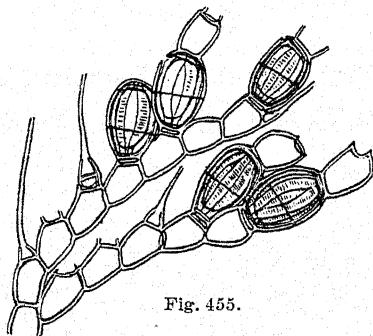


Fig. 455.

6. *B. de Baryana* WITTRÖCK und LUNDELL (Fig. 455)

In WITTRÖCK 1874, S. 51. — HIRN 1900, S. 353, T. LIX, Fig. 369. — HEERING 1914, S. 231, Fig. 352. — TIFFANY 1928, S. 133, T. XXII, Fig. 77; 1930, S. 31, T. IX, Fig. 77; 1937 II, S. 6, T. 1, Fig. 3.

Monözisch; Oogonien ellipsoidisch, abste hend, unter den vegetativen Zellen oder den Endseten sitzend; Oosporen mit längsgerippter Außenmembran; Antheridien 1- bis ?-zellig, abste hend oder selten aufrecht, verstreut oder fast epigyn.

Vegetative Zellen 18–22 zu 23–44 μ ; Oogonien 27–33 zu 43–50 μ ; Oosporen 25–30 zu 40–48 μ ; Antheridien 10–12 zu 8–9 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden in Lappmark, Quickjok. Estland auf der Insel Ösel (SKUJA 1929). Lettland. — Amerika: Canada.

B. de Baryana wurde bisher nur mit abstehenden Oogonien beobachtet; es ist sonst der folgenden Art, *B. mirabilis* (Nr. 7) sehr ähnlich, aber allgemein kräftiger.

7. *B. mirabilis* WITTRÖCK (Fig. 456)

WITTRÖCK 1870, S. 137, T. I, Fig. 8, 9; 1874, S. 50. — HIRN 1900, S. 351, T. LVIII, Fig. 365, 366; 1906, S. 57. — HEERING 1914, S. 229, Fig. 351. — MÜNSTER-STROM 1926, S. 176; 1923, S. 460. — TIFFANY 1928, S. 134, T. XXII, Fig. 69; 1930, S. 32, T. IX, Fig. 69; 1937 II, S. 6, T. 1, Fig. 4.

Syn.: *B. spec.* REINSCH 1875, S. 81. — *B. mirabilis* var. *lapponica* WITTR. und LUND. in WITTRÖCK 1874, S. 51.

Monözisch; Oogonien zylindrisch-ellipsoidisch bis fast länglich-ellipsoidisch, abstehend, selten aufrecht, unter den vegetativen Zellen oder den Endseten sitzend; Oosporenmembran außen längsgerippt; Antheridien 1- bis 4-zellig, aufrecht oder abstehend, verstreut oder fast epigyn.

Vegetative Zellen 15–20 zu 20–40 μ ; Oogonien 26–33 zu 46–58 μ ; Oosporen 25–31 zu 44–56 μ ; Antheridien 9–12 zu 6–9 μ .

Verbreitung: Europa: Allgemein sehr weit verbreitet. Deutschland z. B. im Schöh- und Madebröken-See bei Plön in Holstein, in einem See in Franken, bei Greifswald in Pommern (im Brackwasser, vgl. S. 44), in der Lüneburger Heide, in Niederdonau a. m. O. Schweden von Skåne bis Torne Lappmark verbreitet. Norwegen mehrfach, z. B. Ackershus Amt und bei Geilo a. d. Bergensbahn, sowie im Sarekgebirge (MÜNSTER-STROM 1926). Dänemark auf den Färöer. Niederlande. Schweiz im Vierwaldstättersee (HURTER 1928, S. 237). England und Irland. Finnland in dystrophen Gewässern. Estland auf den Inseln Ösel und Dagö (SKUJA 1929). Bulgarien bei Sofia und Vitoscha. Jugoslawien in Dalmatien bei Pago. Russisch-Lappland. — Australien: auf Neu-Seeland. — Afrika. — Asien: Sibirien. Mongolei. Südwest-China (SKUJA 1937). — Amerika: USA. in den Staaten New Jersey, Michigan, Illinois, Minnesota. Grönland bei Igdlutjait.

B. mirabilis dürfte die verbreitetste monözische Art sein; Fundorte aus der ganzen Welt sind bekannt. Die große Anpassungsfähigkeit zeigt auch das Vorkommen im Brackwasser mit

1,5 ‰ Salzgehalt. Auch in nördlichen Gegenden fand sich die Art bis zu 1000 m Höhe (MÜNSTER-STROM 1923; vgl. S. 48).

PETKOFF (1922) fand bei Vitoscha (Bulgarien) die etwas abweichenden Formen, die HIRN (1900, S. 352) als „paullulogracilior“ bezeichnete und die mit der früheren var. *lapponica* WITTR. und LUND. übereinstimmen. Ebenso gibt CEDERGREN (1932) diese Form auch für Härjedalen (Schweden) an.

7a. f. *immersa* (WITTRÖCK) HIRN (Fig. 457)

WITTRÖCK 1874, S. 51. — HIRN 1900, S. 352, T. LVIII, Fig. 367; 1906, S. 57. — HEERING 1914, S. 230. — TIFFANY 1928, S. 134, T. XXII, Fig. 70; 1930, S. 32, T. IX, Fig. 70; 1937 I, S. 6.

Syn.: *B. mirabilis* var. *immersa* WITTRÖCK.

Vegetative Zellen etwas zierlicher; Oogonien ellipsoidisch, etwas kürzer als bei der Stammform.

Vegetative Zellen 13–17 zu 16–30 μ ; Oogonien 25–33 zu 40–48 μ ; Oosporen 23–30 zu 38–46 μ ; Antheridien 7–11 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Lüneburger Heide (SCHMIDT 1905). Norwegen in Telemarken, Hittendal (WITTRÖCK, HIRN). — Amerika: Brasilien im Staate Parahyba.

PETKOFF (1922, S. 230, T. IX, Fig. 13) bildet von Vitoscha in Bulgarien eine Form ab, die zwischen der Hauptform und der *f. immersa* stehen soll; die angegebenen Zellmaße lassen diese Formen aber als zur Stammform gehörig erkennen.

7b. var. *gracilis* (PRINGSHEIM) HIRN (Fig. 458)

PRINGSHEIM 1858, S. 74. — WITTRÖCK 1874, S. 57. — HIRN 1900, S. 353, T. LIX, Fig. 368; 1906, S. 58. — SCHMIDT 1905, S. 66. — HEERING 1914, S. 230. — TIFFANY 1928, S. 134, T. XXII, Fig. 71; 1930, S. 32, T. IX, Fig. 71; 1937 II, S. 6, T. 1, Fig. 5. — SKUJA 1929, S. 36.

Syn.: *B. gracilis* PRINGSHEIM.

Zierlicher als die Stammform; Oogonien länglich bis fast länglich-ellipsoidisch, nicht selten unter den vegetativen Zellen, nach WITTRÖCK an den vielzelligen unteren Ästen sitzend.

Vegetative Zellen 13–16 zu 17–32 μ ; Oogonien 20–28 zu 47–55 μ ; Oosporen 18–26 zu 45–53 μ ; Antheridien 8–11 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgebung von Berlin und in der Lüneburger Heide. Schweden im Rörslän in Härjedalen. Dänemark auf den Färöer. Bulgarien Berg Vitoscha. Estland auf den Inseln Ösel und Dagö einzeln und mit der Stammform. — Amerika: USA. im Staate Ohio.

8. *B. elatior* PRINGSHEIM (Fig. 459)

PRINGSHEIM 1858, S. 73, T. 6, Fig. 5. — WITTROCK 1874, S. 49. — HIRN 1900, S. 321, T. LI, Fig. 327; 1906, S. 56. — HEERING 1914, S. 231, Fig.

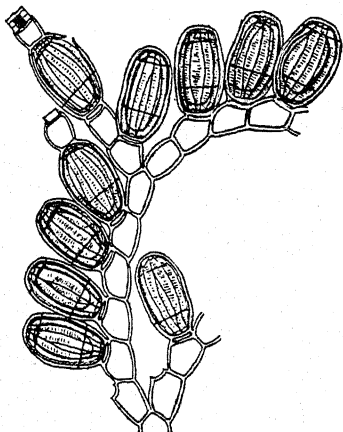


Fig. 456.

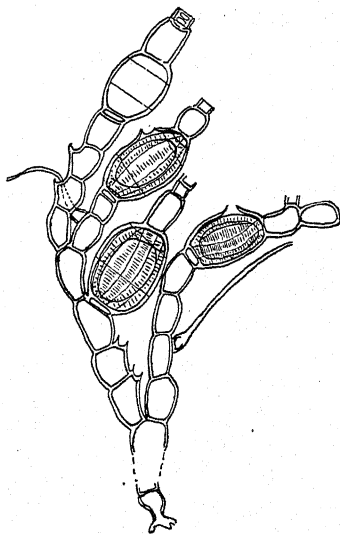


Fig. 457.

Fig. 456. *Bulbochaete mirabilis*.
300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 457. *Bulbochaete mirabilis* f.
immersa. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 458. *Bulbochaete mirabilis*
var. *gracilis*. 300:1.
(Nach HIRN.)

Fig. 459. *Bulbochaete elatior*.
300:1. (Nach HIRN.)

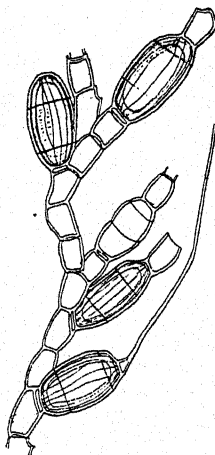


Fig. 458.

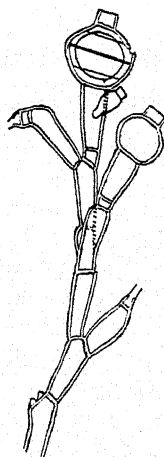


Fig. 459.

355. — TIFFANY 1928, S. 134, T. XIV, Fig. 1; 1930, S. 32, T. I, Fig. 1; 1937 I, S. 6; 1937 II, S. 6, T. 1, Fig. 11.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig bis niedergedrückt-fastrechteckig-kugelig, aufrecht oder abstehend, unter den Androsporangien sitzend;

Scheidewand der beiden Stützzellen sehr tief (d. h. obere bedeutend größer als untere); Oosporen glatt; Androsporangien 1- bis 2-zellig, epigyn, selten verstreut; Zwergmännchen meist an den Stützzellen sitzend, mit einzelligem, äußerem Antheridium, Fuß kaum länger als das Antheridium.

Vegetative Zellen 13–18 zu 20–63 μ ; Oogonien 34–44 zu 31–38 μ ; Oosporen 32–42 zu 29–36 μ ; Androsporangien 10–13 zu 8–11 μ ; Fuß der Zwergmännchen 8–10 zu 18–35 μ ; Antheridien 6–8 zu 9–11 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Berlin, bei Tulln und Moosbrunn in Niederdonau, bei Linz und Aigen in Oberdonau. Bei Zator in Galizien. Schweden in Småland und Westgotland. — Asien: im Rangoon-See, Prov. Pegu, Hinter-Indien, und auf der Insel Ceylon. — Australien: Queensland bei Brisbane. — Amerika: USA. im Staate Massachusetts. Brasilien in den Staaten Ceara, Rio Grande do Sul und São Paulo.

8a. f. *pumila* HIRN

HIRN 1900, S. 322, T. LI, Fig. 328. — TIFFANY 1928, S. 135, T. XLV, Fig. 2; 1930, S. 33, T. I, Fig. 2.

Eine in allen Teilen zierlichere Form.

Vegetative Zellen 10–15 zu 25–60 μ ; Oogonien 31–37 zu 28–37 μ ; Androsporangien 10–11 zu 9–11 μ ; Fuß der Zwergmännchen 8–10 zu 19–24 μ ; Antheridien 7–9 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien in den Staaten São Paulo und Rio Grande do Sul.

B. elatior gehört zu den wenigen Arten der Gattung mit äußerem Antheridium; bemerkenswert sind außerdem die kurzen Zwergmännchen und die auffällig tiefliegende Scheidewand der Stützzellen. Die Oogonien sind meist aufrecht, nur in dem aus Schweden stammenden Material wurden auch abstehende beobachtet.

9. *B. scrobiculata* TIFFANY (Fig. 460)

TIFFANY 1928, S. 135, T. XIV, Fig. 3; 1930, S. 33, T. I, Fig. 3 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 6, T. 1, Fig. 8.

Syn.: *B. elatior* var. *scrobiculata* TIFFANY.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig bis fast kugelig, gewöhnlich aufrecht, unter den Androsporangien oder vegetativen Zellen sitzend, mit tief gelegener Scheidewand der Stützzellen; Oosporenmembran mit feinen grubigen Vertiefungen; Androsporangien epigyn oder

verstreut, 1- oder 2-zellig; Zwergmännchen mit 1- oder 2-zelligem, äußerem Antheridium, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 13–16 zu 28–40 μ ; Oogonien 28–44 zu 28–36 μ ; Oosporen 26–42 zu 26–34 μ ; Androsporangien 10–13 zu 10–16 μ ; Antheridien 6–8 zu 4–7 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11–13 zu 16–20 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Alabama.

Die Art ist *B. elatior* äußerlich ähnlich, ist aber durch die Zeichnung der Oosporen deutlich von dieser verschieden.

10. *B. minuta* WEST und WEST (Fig. 461)

WEST und WEST 1902, S. 126, T. 17, Fig. 10. — HIRN 1906, S. 25, T. IV, Fig. 28. — TIFFANY 1928, S. 135, T. XIV, Fig. 9; 1930, S. 33, T. I, Fig. 9; 1937 II, S. 7, Fig. 13.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig, aufrecht oder abstehend, mit etwa in der Mitte gelegenem Kreisriß sich öffnend, unter den Androsporangien sitzend; Scheidewand der Stützzellen entweder ganz fehlend oder sehr tief unten gelegen; Oosporen glatt; Androsporangien einzellig, epigyn; Zwergmännchen an den Stützzellen sitzend, mit einzelligem, äußerem Antheridium und doppelt so langem gekrümmtem Fuß.

Vegetative Zellen 9–12 zu 18–35 μ ; Oogonien 29–35 zu 24–27 μ ; Oosporen 27–33 zu 22–25 μ ; Androsporangien 9–11 zu 6–9 μ ; Zwergmännchen 6–7 zu 18–20 μ .

Verbreitung: Asien: Auf der Insel Ceylon. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Florida und Oklahoma.

B. minuta ist *B. elatior* (Nr. 8) ähnlich, besitzt aber etwas anders geformte Oogonien.

Die Art gehört mit zu den kleinsten der Gattung. Das mitunter beobachtete Fehlen der Scheidewand der Stützzellen hat die Art mit *B. pygmaea* (Nr. 40) gemeinsam, bei der die Scheidewand immer fehlt!

11. *B. Brébissonii* KÜTZING (Fig. 462)

KÜTZING 1854, S. 19, T. 86, Fig. B und f. — HIRN 1900, S. 323, T. LI, Fig. 330; 1906, S. 55. — SCHMIDT 1905, S. 66. — HEERING 1914, S. 231, Fig. 356. — TIFFANY 1928, S. 135, T. XIV, Fig. 7; 1930, S. 33, T. I, Fig. 7; 1937 II, S. 7, T. 1, Fig. 9.

Syn.: *B. tumida* WITTRICK 1870, S. 139; 1874, S. 46.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-fast viereckig-(querrhombisch-)kugelig, aufrecht, unter

den Androsporangien oder den Endseten sitzend; Stützzellenscheidewand sehr tief sitzend; Oosporenmembran außen mit grubigen Vertiefungen; Androsporangien verstreut oder epigyn, 1- bis 3-zellig; Zwergmännchen mit innerem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend, Fuß leicht gekrümmt und kürzer als das Antheridium.

Vegetative Zellen 17–20 zu 50–90 μ ; Oogonien 42–50 zu 37–45 μ ; Oosporen 40–48 zu 35–43 μ ; Androsporangien 11–15 zu 12–18 μ ; Zwergmännchen 10–12 zu 28–33 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Lüneburger Heide u. a. O. Niederlande bei Lochem, Prov. Gelderland. Irland bei Appin und Connemara. Frankreich. Norwegen bei Kristiania-sund und bei Myrdal (Bergens-Bahn, MÜNSTER-STROM 1926) u. a. O. Schweden von Skåne bis Torne Lappmark verbreitet. Finnland bei Åbo, Esho, im Lill-Löfö, im Stor-Pentala-See u. a. dystrophen Seen! — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Michigan, Illinois, Alaska, Cook Inlet. Britisch-Kolumbien.

B. Brébissonii ist durch die stets aufrechten, quer-rhombischen Oogonien und durch das innere Antheridium gut gekennzeichnet. Die Art ist anscheinend weit verbreitet, aber meist nicht sehr häufig.

12. *B. Woronichini* TIFFANY

WORONICHIN 1923, S. 99; 1926, S. 183. — TIFFANY 1928, S. 136; 1930, S. 34 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: (?) *B. Brébissonii* KÜTZING *forma* in BERGE 1923, S. 30. — *B. Brébissonii* var. *minor* WORONICHIN.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-viereckig-kugelig, aufrecht; Scheidewand der Stützzellen sehr tief liegend; Oosporen grubig; Androsporangien epigyn oder verstreut, 1- bis 3-zellig; Zwergmännchen mit innerem Antheridium und leicht gekrümmtem kurzem Fuß, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 13–17 zu 20–100 μ ; Oogonien 35–38 zu 31–38 μ ; Oosporen 33–36 zu 29–36 μ ; Zwergmännchen 8–9 zu 26–27 μ .

Verbreitung: Transkaukasien im Tabiszchuri-See, Gouv. Tiflis.

Die Art unterscheidet sich von *B. Brébissonii* nur durch ihre kleinere Gestalt.

13. *B. Furberae* COLLINS (Fig. 463)

COLLINS 1918a, S. 142, T. 124, Fig. 1-5. — TIFFANY 1928, S. 136, T. XIV, Fig. 8; 1930, S. 34, T. I, Fig. 8; 1937 II, S. 7, T. 2, Fig. 12.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig, unter den Endseten sitzend, abstehend, selten aufrecht; Scheidewand der Stützzellen unter der Mitte liegend; äußere Membranschicht der Oosporen grubig; Androsporangien 1- bis 9-zellig, verstreut; Zwergmännchen mit stark gekrümmtem Fuß und innerem Antheridium, an den Oogonien sitzend.

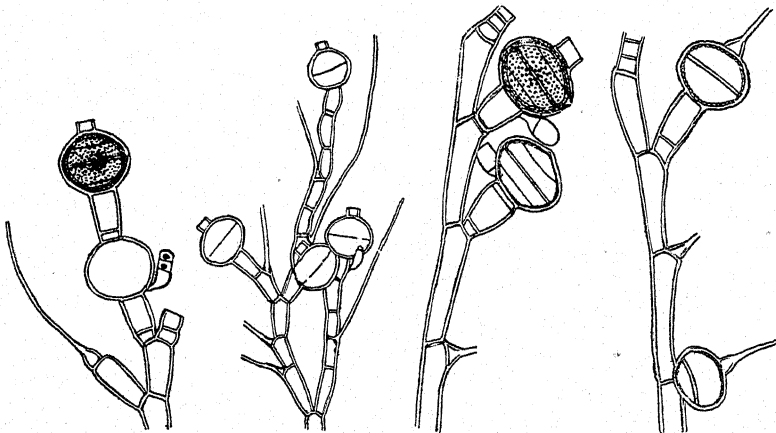


Fig. 460.

Fig. 461.

Fig. 462.

Fig. 463.

Fig. 460. *Bulbochaete scrobiculata*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 461. *Bulbochaete minuta*. 300:1. (Nach WEST.)

Fig. 462. *Bulbochaete Brébissonii*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 463. *Bulbochaete Furberae*. 300:1. (Nach LEWIS.)

Vegetative Zellen 10-15 zu 30-75 μ ; Oogonien 36-43 zu 27-34 μ ; Oosporen 34-41 zu 25-32 μ ; Androsporangien 9-10 zu 8-9 μ ; Zwergmännchen 7-8 zu 20-25 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts (Woods Hole), Nord-Carolina und Wyoming.

Die Art ist von *B. elatior* (Nr. 8) besonders durch die grubige Oosporenmembran zu unterscheiden; *B. Brébissonii* (Nr. 11) und *B. Woronichini* (Nr. 12) haben deutlich viereckige (querrhombische) Oogonien, *B. Furberae* rundliche.

14. *B. depressa* (TAFT) TIFFANY (Fig. 464)

TAFT 1935, S. 283. — TIFFANY 1937 II, S. 7, T. 2, Fig. 23.

Syn.: *B. Furberae* var. *depressa* TAFT.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig, endständig oder unter den Stützzellen eines

darüberstehenden zweiten Oogoniums stehend, aufrecht oder abstehend; Scheidewand der Stützzellen unter der Mitte gelegen; äußere Membranschicht der Oosporen grubig; Androsporangien 1- bis 3-zellig, epigyn; Zwergmännchen gekrümmt, mit innerem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 13–17 zu 33–83 μ ; Oogonien 46–50 zu 35–37 μ ; Oosporen 44–48 zu 32–35 μ ; Androsporangien 11–14 zu 6–10 μ ; Zwergmännchen 10–12 zu 26–30 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Oklahoma.

Auch *B. depressa* hat mit den vorstehenden Arten (Nr. 11 bis 13) große Ähnlichkeit.

15. *B. crenulata* PRINGSHEIM (Fig. 465)

PRINGSHEIM 1858, S. 72, T. 6, Fig. 4. — HIRN 1900, S. 331, T. LIII, Fig. 337; 1906, S. 55. — HEERING 1914, S. 233, Fig. 359. — TIFFANY 1928, S. 136, T. XIV, Fig. 4; 1930, S. 34, T. I, Fig. 4; 1937 II, S. 7, T. 2, Fig. 17. — SKUJA 1929, S. 86.

Syn.: *B. crenulata* var. *plena* WITTRÖCK, 1872, S. 14.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig, abstehend, unter der Endseta oder einem Androsporangium, selten unter vegetativen Zellen stehend; Scheidewand der Stützzellen in der Mitte oder wenig darunter liegend; Oosporenmembran grubig-höckrig; Androsporangien epigyn oder verstreut, 1- bis 5-zellig; Zwergmännchen mit innerem Antheridium, leicht gekrümmtem, kurzem Fuß, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 16–20 zu 32–70 μ ; Oogonien 43–48 zu 35–43 μ ; Oosporen 40–46 zu 33–40 μ ; Antheridien 10–15 zu 7–10 μ ; Zwergmännchen 9–10 zu 24–26 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgebung von Berlin, im Ötztal, in Holstein. Protektorat Böhmen-Mähren und Galizien. Norwegen bei Kristiansand u. a. O. Schweden weit verbreitet. Dänemark auf den Färöer. Finnland in der Nähe von Åbo, im Hormasjö und bei Ketarsalmi. Estland auf der Insel Ösel. — Australien im Staate Victoria. — Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Michigan, Illinois, Florida, Oklahoma. Patagonien, Mt. Chico.

B. crenulata ist oft mit *B. intermedia* (Nr. 16) verwechselt worden; zur Unterscheidung ist die genaue Feststellung der Zellmaße notwendig, wenn auch in der Regel die ausgesprochen grubig-höckrige Struktur der Oosporenmembran bei *B. crenulata* ein gutes Merkmal bildet.

16. *B. intermedia* DE BARY (Fig. 466)

DE BARY 1854, S. 72, T. 4, Fig. 1-7. — WITTRÖCK 1874, S. 44. — HIRN 1900, S. 326, T. LII, Fig. 333-335; 1906, S. 56. — COLLINS 1909, S. 268, Fig. 82. — HEERING 1914, S. 233, Fig. 358. — TIFFANY 1926, S. 109, T. X, Fig. 107; 1928, S. 137, T. XIV, Fig. 5; 1930, S. 35, T. I, Fig. 5; 1937 II, S. 8, T. 2, Fig. 14.

Syn.: *B. crenulata* var. *supramediana* WITTRÖCK in WITTRÖCK et NORDST. Alg. exs. Nr. 509, 1883. — *B. intermedia* f. *americana* HIRN 1900, S. 328, T. LII, Fig. 334. — *B. intermedia* var. *supramediana* (WITTR.) HIRN 1900, S. 328, T. LII, Fig. 335.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig, abstehend, unter den Androsporangien sitzend; Scheidewand der Stützzellen etwa in der Mitte; äußere Schicht der Oosporenmembran grubig; Androsporangien 1- oder 2-zellig, epigyn oder seltener verstreut; Zwergmännchen mit innerem Antheridium, Fuß kürzer als das Antheridium, leicht gekrümmt, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 17-20 zu 35-70 μ ; Oogonien 40-48 zu 31-40 μ ; Oosporen 38-46 zu 30-38 μ ; Androsporangien-Zellen 11-13 zu 7-12 μ ; Zwergmännchen 9-10 zu 21-26 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Frankfurt a. M., im Titisee im Schwarzwald, bei Oppeln in Schlesien, an mehreren Orten in Nieder-Donau, bei Greifswald in Pommern. Schweden von Skåne bis Lappmark verbreitet. Norwegen bei Eide, Hardanger Bergland u. a. O. Dänemark auf den Färöer. Finnland in Süd- und Mittel-Finnland verbreitet, im Norden bis Kuusamo vereinzelt. Frankreich in der Normandie. England in der Grafschaft York u. a. O. Irland bei Connemara und Mullingar. Rußland im Bologoje-See bei Waldai. Protektorat Böhmen bei Radotin bei Prag. — Afrika: Auf den Azoren. — Australien: Neu-Süd-Wales im Hawkesbury-Fluß. Auf Neu-Seeland im Tokano-Fluß. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Connecticut, Pennsylvania, Ohio, Michigan, Indiana, Illinois, Iowa, Florida, Oklahoma. Alaska. Britisch-Kolumbien. Grönland. Uruguay bei Montevideo.

B. intermedia gehört zu den verbreitetsten Arten der Gattung. Sie ist ziemlich variabel; eine weitere Unterteilung als die Abtrennung der var. *depressa* (Nr. 16a) ist jedoch nicht zweckmäßig. Bei dieser Art gilt besonders die allgemeine Regel, daß die angegebenen Maße nur Anhaltspunkte und Verhältniszahlen geben; geringe Abweichungen sind nicht maßgebend für die Sonderstellung einer Form.

16a. var. depressa WITTROCK (Fig. 467)

WITTROCK 1874, S. 44, T. I, Fig. 18. — HIRN 1900, S. 329, T. LII, Fig. 336. — HEERING 1914, S. 233. — PETKOFF 1922, T. VIII, Fig. 9. — TIFFANY 1926, S. 109; 1928, S. 137, T. XIV, Fig. 6; 1930, S. 35, T. I, Fig. 6; 1937 II, S. 8, T. 2, Fig. 15.

Syn.: *B. intermedia* var. *depressa* HIRN bei HEERING 1914, S. 233.

Zierlicher als die Stammform; vegetative Zellen etwas länger; Oogonien deutlich niedergedrückt-kugelig; Oosporenmembran außen grubig, häufig fast glatt; Scheidewand der Stützzellen meist wenig über der Mitte, selten etwas darunter gelegen.

Vegetative Zellen 14–19 zu 35–88 μ ; Oogonien 42–46 zu 30–40 μ ; Oosporen 40–44 zu 28–38 μ ; Androsporangien-Zellen 11–13 zu 9–12 μ ; Zwergmännchen 9–11 zu 22–25 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland im Schöhsee bei Plön in Holstein. Schweden in Dalarne, Härjedalen, Småland und Uppland. Norwegen bei Bergen u. a. O. Bulgarien am Berg Vitoscha. Finnland in der Umgebung von Åbo mehrfach. — Amerika: USA. im Staate Iowa. Britisch-Kolumbien. — Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupe (LI 1937).

17. B. subintermedia ELFVING (Fig. 468)

In HIRN 1895, S. 8; 1900, S. 332, T. LIII, Fig. 338; 1906, S. 60. — HEERING 1914, S. 233, Fig. 360. — WEST 1916, S. 396, Fig. 251A. — TIFFANY 1928, S. 138, T. XV, Fig. 15; 1930, S. 36, T. II, Fig. 15.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien sehr groß, etwas niedergedrückt-kugelig, abstehend, unter den Endseten oder den Androsporangien sitzend, seltener unter vegetativen Zellen; Scheidewände der Stützzellen etwa in der Mitte gelegen; äußere Schicht der Oosporenmembran fein grubig; Androsporangien 1-?-zellig, epigyn oder verstreut; Zwergmännchen mit gekrümmtem oder fast geradem Fuß, dieser kürzer als das innere Antheridium, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 17–22 zu 34–100 μ ; Oogonien 44–51 zu 39–44 μ ; Oosporen 42–48 zu 37–41 μ ; Androsporangien 13–16 zu 9–10 μ ; Zwergmännchen 10–12 zu 25–30 μ .

Verbreitung: Europa: Finnland bei Åbo und Lappee, Kaukaa. England in der Grafschaft Cornwall (Senens).

Die Art ist durch auffällig große Oogonien, die ziemlich langen vegetativen Zellen und die etwa in der Mitte liegende Scheidewand der Stützzellen gekennzeichnet.

18. *B. angulosa* WITTROCK und LUNDELL (Fig. 469)

WITTROCK 1874, S. 45. — HIRN 1900, S. 336, T. LIV, Fig. 346, 347.
 — HEERING 1914, S. 235, Fig. 364. — TIFFANY 1928, S. 138, T. XV, Fig.
 14; 1930, S. 36, T. II, Fig. 14; 1937 II, S. 8, T. I, Fig. 10.

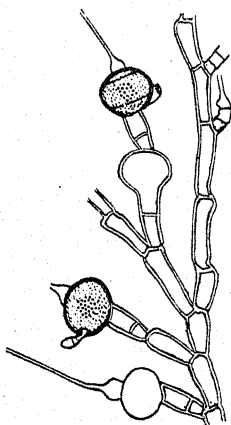


Fig. 464.

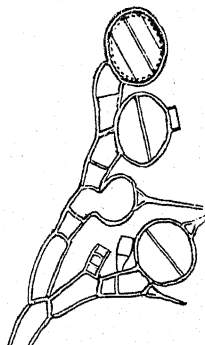


Fig. 465.

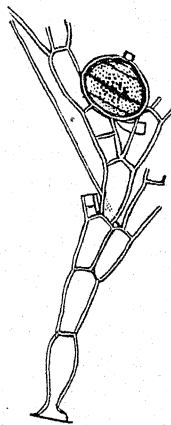


Fig. 466.

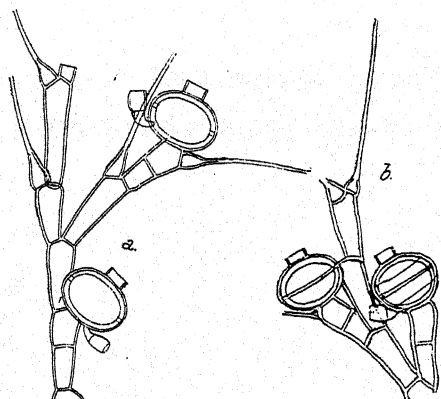


Fig. 467.

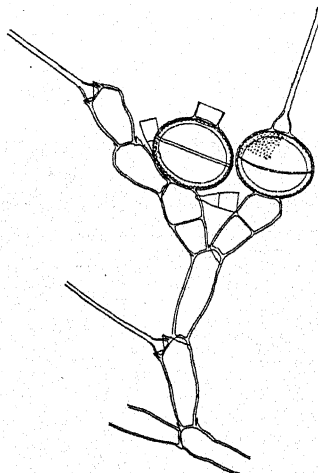


Fig. 468.

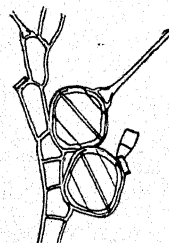


Fig. 469.

- Fig. 464. *Bulbochaete depressa*. 300:1. (Nach TAFT.)
 Fig. 465. *Bulbochaete crenulata*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 466. *Bulbochaete intermedia*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 467. *Bulbochaete intermedia* var. *depressa*. 300:1.
 (a nach HIRN, b nach TIFFANY.)
 Fig. 468. *Bulbochaete subintermedia*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 469. *Bulbochaete angulosa*. 300:1. (Nach HIRN.)

Syn.: *B. elachistandria* WITTRÖCK 1874. — (?) *B. elachistandria* WOLLE 1887, S. 97.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien doppelt-kegelförmig bis fast viereckig-kugelig, im Querschnitt fast viereckig, am oberen Ende abgestutzt, abstehend, unter den Endseten oder den Androsporangien sitzend; Stützzellenscheidewände etwas über der Mitte gelegen; Oosporen mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis 3-zellig, epigyn oder verstreut; Zwergmännchen mit innerem Antheridium und schwach gekrümmtem Fuß, dieser kürzer als das Antheridium, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 13–18 zu 20–45 μ ; Oogonien 36–42 zu 33–39 μ ; Oosporen 34–40 zu 30–36 μ ; Androsporangien 10–11 zu 9–10 μ ; Zwergmännchen 8–9 zu 18–21 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden in Lappland zwischen Lullak und Purkijaur. Norwegen (WILLE 1880). Finnland in der Umgebung von Åbo bei Paloniemi. England. — Afrika: Angola bei Huilla. — Amerika: USA. im Staate Pennsylvania. — Australien: Auf Neu-Seeland mehrfach.

18a. f. *picta* HIRN

HIRN 1900, S. 337. — TIFFANY 1930, S. 37; 1937 I, S. 6.

Eine in allen Teilen kleinere Form.

Vegetative Zellen 13–16 zu 19–40 μ ; Oogonien 33–38 zu 31–37 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Porto Alegre im Staate Rio Grande do Sul.

B. angulosa ist nach der ausgesprochen quadratischen (auf die Spitze gestellt!) Form der Oogonien benannt worden. Von ähnlichen Arten unterscheidet sie sich auch durch die glatte Membran der Oosporen.

19. *B. borealis* WITTRÖCK (Fig. 470)

WITTRÖCK 1870, S. 138; 1874, S. 46. — HIRN 1900, S. 324, T. LI, Fig. 331; 1906, S. 55. — HEERING 1914, S. 233, Fig. 357. — TIFFANY 1928, S. 139, T. XV, Fig. 10; 1930, S. 37, T. II, Fig. 10.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien wenig, niedergedrückt-kugelig, mit verdickter Zellwand, abstehend, unter vegetativen Zellen sitzend, Befruchtungsspalt in der Mitte, eng und sehr deutlich; Scheidewand der Stützzellen hoch, gelegentlich auch sehr hoch gelegen; äußere Schicht der Oosporenmembran fein grubig oder auch fast glatt; Androsporangien 1- bis 3-zellig, fast epigyn, abstehend; Zwergmännchen

mit innerem Antheridium und leicht gekrümmtem Fuß, dieser kürzer als das Antheridium, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 16–21 zu 20–42 μ ; Oogonien 40–48 zu 35–40 μ ; Oosporen 38–46 zu 33–38 μ ; Androsporangien 12–13 zu 8–9 μ ; Zwergmännchen 9–10 zu 18–21 μ .

Verbreitung: Bisher nur in Nord-Europa gefunden: Norwegen bei Stueflaten in Romsdalen. Schweden in Småland, Värmland, Uppland und Norrbotten mehrfach. Finnland bei Tiiksi, Karelien u. a. O. in dystrophen Gewässern (Sphagnum-Seen).

20. *B. Nordstedtii* WITTRÖCK (Fig. 471)

WITTRÖCK 1874, S. 44. — HIRN 1900, S. 332, T. LIII, Fig. 339; 1906, S. 58. — SCHMIDT 1905, S. 66. — HEERING 1914, S. 234, Fig. 361. — WEST 1916, S. 396, Fig. 251B. — TIFFANY 1928, S. 139, T. XV, Fig. 17; 1930, S. 37, T. II, Fig. 17; 1937 II, S. 8, T. 2, Fig. 20. — BEIJERINCK 1927, S. 154. — SKUJA 1929, S. 36.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig oder fast viereckig, abstehend, unter Androsporangien oder seltener den Endseten sitzend; Scheidewand der Stützzellen hoch, gelegentlich fast in der Mitte gelegen; Oosporenmembran feingrubig oder fast glatt; Androsporangien einzellig, epigyn; Zwergmännchen mit leicht gekrümmtem Fuß, dieser kürzer als das Antheridium, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 14–18 zu 28–85 μ ; Oogonien 36–43 zu 29–36 μ ; Oosporen 34–41 zu 27–34 μ ; Androsporangien 10–12 zu 9–12 μ ; Zwergmännchen 9–19 zu 23–25 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland im Behler See bei Plön in Holstein. In der Umgebung von Hamburg, in der Lüneburger Heide, bei Wallern in der Ostmark (Böhmerwald). In Galizien und in der Hohen Tatra. Niederlande. Irland bei Connemara und Donegal, nahe Glendon. Schweden von Småland bis Lule Lappmark vereinzelt. Finnland mehrfach gefunden. — Amerika: USA. im Staate Massachusetts, Connecticut, Ohio, Illinois, Oklahoma, Alaska. Grönland. — Australien: Im Ovens River. — Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupe (Li 1937).

20a. var. *minor* WORONICHIN

WORONICHIN 1923, S. 99. — TIFFANY 1930, S. 37.

Eine kleinere Form!

Vegetative Zellen 10–12 zu 20–25 μ ; Oosporen etwa 36 zu 33 μ ; Zwergmännchen 8–10 zu 19–20 μ .

Verbreitung: Transkaukasien bei Tiflis.

21. *B. suberecta* (COLLINS) TIFFANY (Fig. 472)

COLLINS 1912, S. 88. — TIFFANY 1928, S. 139, T. XV, Fig. 18; 1930, S. 37, T. II, Fig. 18 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 II, S. 9, T. 2, Fig. 16.

Syn.: *B. Nordstedtii* f. *suberecta* COLLINS.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporig; Oogonien niedergedrückt-kugelig, in der Regel aufrecht, unter den Androspo-

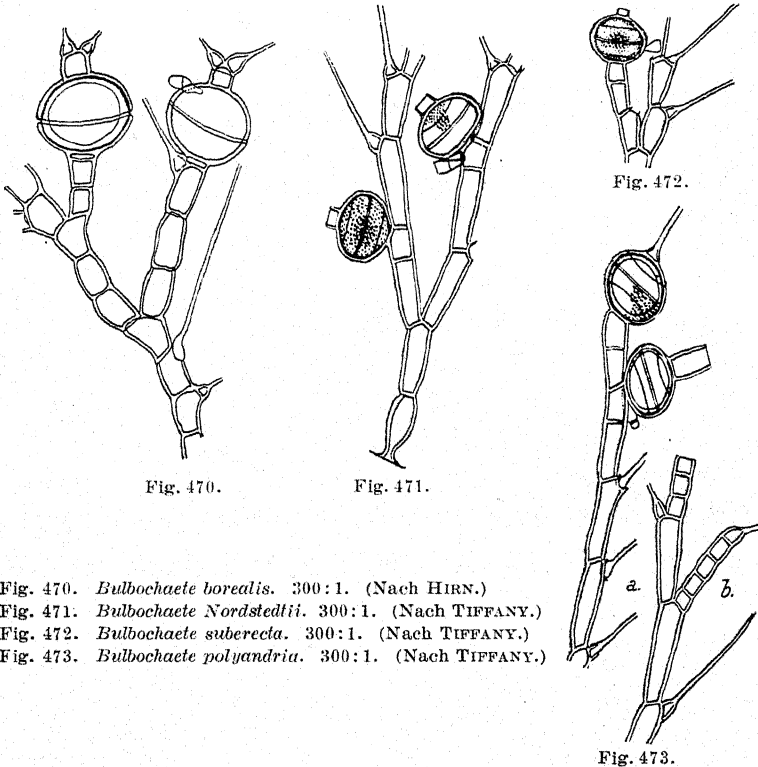


Fig. 470. *Bulbochaete borealis*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 471. *Bulbochaete Nordstedtii*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 472. *Bulbochaete suberecta*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 473. *Bulbochaete polyandria*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

rangien sitzend; Scheidewand der Stützzellen über der Mitte bis hoch gelegen; Oosporenmembran feingrubig; Androsporangien einzellig, epigyn; Zwergmännchen an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 12–15 zu 28–80 μ ; Oogonien 28–32 zu 34–38 μ ; Oosporen 26–30 zu 32–36 μ ; Androsporangien 7–8 zu 5–6 μ ; Zwergmännchen 9–16 zu 10–20 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts, Arlington.

B. suberecta ist *B. Nordstedtii* (Nr. 20) sehr ähnlich, jedoch sind die Oogonien kleiner und meist aufrecht.

22. B. polyandria CLEVE (Fig. 473)

IN WITTRÖCK 1870, S. 140; 1874, S. 46, T. 1, Fig. 19, 20. — HIRN 1900, S. 334, T. LIV, Fig. 342; 1906, S. 58. — HEERING 1914, S. 234, T. 362. — TIFFANY 1928, S. 140, T. XV, Fig. 11, 12; 1930, S. 38, T. II, Fig. 11, 12; 1937 I, S. 6; 1937 II, S. 9, T. 2, Fig. 18, 19.

Syn.: *B. polyandra* CLEVE in WITTRÖCK 1874.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien fast niedergedrückt-kugelig, abstehend, unter den Endseten oder vegetativen Zellen sitzend; Scheidewand der Stützzellen hoch, selten fast in der Mitte gelegen; äußere Schicht der Oosporenmembran grubig oder fast glatt; Androsporangien bis 10-zellig; Zwergmännchen mit innerem Antheridium, an den Oogonien sitzend, mit leicht gekrümmtem Fuß, der kürzer als das Antheridium ist.

Vegetative Zellen 15–20 zu 45–100 μ ; Oogonien 39–46 zu 32–42 μ ; Oosporen 37–44 zu 30–40 μ ; Androsporangien 12–14 zu 11–15 μ ; Zwergmännchen 8–9 zu 23–26 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland im Grunewald bei Berlin. In Holstein und Schlesien. In Galizien. Finnland bei Åbo, Pielavesi, Sulkava, in mehreren Seen u. a. O. gefunden. Rußland bei Waldai. Schweden in Gotland, Bohuslän, Uppland anscheinend weit verbreitet. Norwegen (WILLE 1880). Frankreich bei Remiremont in den Vogesen. England und Irland. — Amerika: Brasilien bei Porto Alegre im Staate Rio Grande do Sul. USA. in den Staaten Massachusetts und Florida.

22a. f. notabilis HIRN (Fig. 474)

HIRN 1900, S. 334, T. LIV, Fig. 348. — TIFFANY 1928, S. 140, T. XV, Fig. 13; 1930, S. 38, T. II, Fig. 13.

Eine sehr kräftige Form; die Scheidewand der Stützzellen liegt meist sehr hoch.

Vegetative Zellen 17–22 zu 51–88 μ ; Oogonien 41–46 zu 36–43 μ ; Oosporen 39–44 zu 34–41 μ ; Androsporangien 12–14 zu 12–15 μ ; Zwergmännchen 8–10 zu 23–25 μ .

Verbreitung: Europa: England in sumpfigen Gräben bei Penzance.

Die Fäden von *B. polyandria* sind oft nur wenig verzweigt. Die Art hat äußere Ähnlichkeit mit *B. Nordstedtii* (Nr. 20), die ebenfalls häufig wenig verzweigt ist; letztere ist kleiner als *B. polyandria*.

23. *B. gigantea* PRINGSHEIM (Fig. 475)

PRINGSHEIM 1858, S. 71, T. 6, Fig. 1. — WITTRÖCK 1874, S. 48. — HIRN 1900, S. 347, T. LVII, Fig. 359; 1906, S. 56. — HEERING 1914, S. 239, Fig. 373. — TIFFANY 1926, S. 109, T. X, Fig. 108–110; 1928, S. 140, T. XVIII, Fig. 35, 36; 1930, S. 38, T. V, Fig. 35, 36; 1937 II, S. 9, T. 3, Fig. 24, 25.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien etwas niedergedrückt-kugelig, oder seltener niedergedrückt-verkehrt-eiförmig-kugelig, abstehend, unter den Endseten, seltener unter vegetativen Zellen sitzend; Scheidewand der Stützzellen etwa in der Mitte; häufig etwas darüber; äußere Schicht der Oosporenmembran netzartig-grubig; Androsporangien 1- bis 5-zellig; Zwergmännchen mit innerem Antheridium, etwas länger als die Oogonien, an diesen sitzend, und mit gekrümmtem Stiel, dieser doppelt so lang als das Antheridium.

Vegetative Zellen 24–32 zu 50–112 μ , Oogonien 60–70 zu 50–58 μ ; Oosporen 58–68 zu 48–56 μ ; Androsporangien-Zellen 18–20 zu 10–14 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10–13 zu 28–45 μ ; Antheridien 13–14 zu 20–30 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgebung von Berlin, in Mecklenburg. Italien bei Bressanone (Brixen). Schweden in Härjedalen, Västergötland, Värmland, Dalsland und Uppland. Norwegen (WILLE 1880). Finnland im See Saimaa. England. — Australien im Ovens River, in Victoria, Queensland, Glass Mountains und auf Neu-Seeland. — Amerika: USA. in den Staaten Pennsylvania, Michigan, Iowa, Florida, Oklahoma.

24. *B. diamesandria* NORDSTEDT und HIRN (Fig. 476)

In HIRN 1900, S. 323, T. LI, Fig. 329. — TIFFANY 1928, S. 140, T. XV, Fig. 16; 1930, S. 38, T. II, Fig. 16.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien fast niedergedrückt-kugelig, aufrecht, unter den Endseten oder vegetativen Zellen sitzend; Scheidewand der Stützzellen tief gelegen; Oosporen mit glatter Membran; Androsporangien 1- bis ?-zellig, verstreut oder fast epigyn; Zwergmännchen mit einzelligem, äußerem Antheridium und fast geradem, durch eine Scheidewand in zwei gleichlange Hälften geteiltem Fuß; an den Stützzellen, seltener an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 17–23 zu 42–80 μ ; Oogonien 48–54 zu 45–52 μ ; Oosporen 45–53 zu 43–50 μ ; Androsporangien 14–17

zu 10–15 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11–13 zu 15–21 μ ; Antheridien 10–12 zu 14–18 μ .

Verbreitung: Asien: Indien in der Prov. Bengalen.

Die Art ist *B. elatior* (Nr. 8) ähnlich, ist aber größer als diese. Auffällig sind die abweichend gebauten Zwergmännchen.

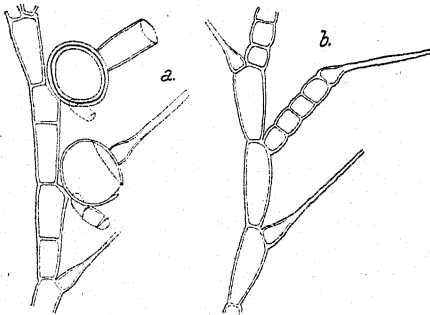


Fig. 474.

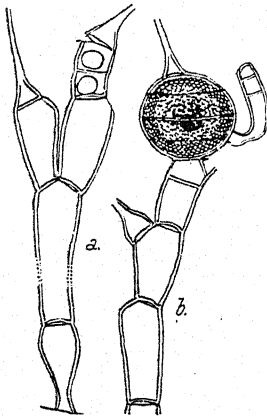


Fig. 475.

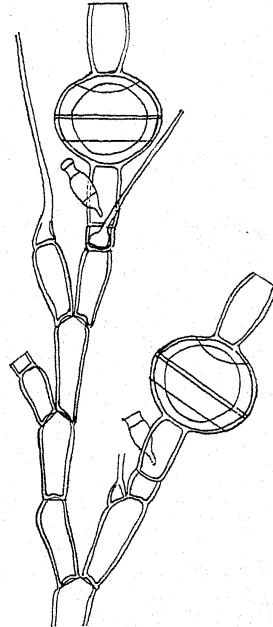


Fig. 476.

Fig. 474. *Bulbochaete polyandria* f. *notabilis*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 475. *Bulbochaete gigantea*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 476. *Bulbochaete diamesandria*. 300:1. (Nach HIRN.)

25. *B. elachistandria* WITTRÖCK (Fig. 477)

WITTRÖCK 1874, S. 43. — HIRN 1900, S. 342, T. LVI, Fig. 354. — HEERING 1914, S. 231, Fig. 354. — TIFFANY 1928, S. 141, T. XVI, Fig. 21; 1930, S. 39, T. III, Fig. 21.

Syn.: *B. intermedia* PRINGSHEIM 1858, S. 72, T. III, Fig. 15–23.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien kugelförmig, abstechend, unter den Androsporangien sitzend; Scheidewand der Stützzellen etwa in der Mitte gelegen; Oosporenmembran glatt (?); Androsporangien epigyn oder verstreut, 1- bis 2-zellig. Zwergmännchen verkehrt-eiförmig, unten zugespitzt, einzellig, klein, gerade.

Vegetative Zellen 20–24 zu 30–60 μ ; Oogonien etwa 46 zu 44 μ ; Androsporangien 14–16 zu 10–11 μ ; Zwergmännchen 9 zu 19 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Berlin nur einmal gefunden (PRINGSHEIM 1858).

Die Art durch die einzelligen, auffällig geformten Zwergmännchen gekennzeichnet; sie unterscheidet sich schon dadurch wesentlich von *B. intermedia* (Nr. 16), so daß WITTRÖCK (l. c.) sie zur selbständigen Art machte.

26. *B. obliqua* LUNDELL (Fig. 478)

In HIERN 1900, S. 344, T. LVI, Fig. 356. — HEERING 1914, S. 238, Fig. 371. — TIFFANY 1928, S. 141, T. XVI, Fig. 26; 1930, S. 39, T. III, Fig. 26; 1937 II, S. 9, T. 3, Fig. 26.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch oder idioandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig, abstehend, unter den Endseten oder selten unter den Androsporangien sitzend; Scheidewand der Stützzellen in der Mitte oder beinahe in der Mitte liegend; Oosporenmembran glatt; Androsporangien 1- bis 2-zellig, epigyn; Zwergmännchen mit innerem Antheridium, Fuß leicht gekrümmt, länger als das Antheridium, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 21–27 zu 42–108 μ ; Oogonien 55–64 zu 43–51 μ ; Oosporen 53–62 zu 40–49 μ ; Androsporangien 16–21 zu 7–10 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9–10 zu 25–36 μ ; Antheridien 10–12 zu 15–21 μ .

Verbreitung: Europa: Italien bei Bressanone (Brixen). Schweden bei Bergsbrunna, Uppland.

B. obliqua hat auffällig lange Zwergmännchen mit innerem Antheridium. Sie ist von anderen Arten mit demselben Merkmal durch die glatten Oosporen oder den Sitz der Scheidewand der Stützzellen, die etwa in der Mitte liegt, unterschieden. In Schweden gefundene Formen der Art waren gynandrosporisch, die aus Ober-Italien idioandrosporisch.

27. *B. sessilis* WITTRÖCK (Fig. 479)

WITTRÖCK 1872, S. 18, T. I, Fig. 2; 1874, S. 47. — HIERN 1900, S. 338, T. LV, Fig. 349. — HEERING 1914, S. 236, Fig. 366. — TIFFANY 1928, S. 141 T. XVI, Fig. 26; 1930, S. 39, T. III, Fig. 26; 1937 II, S. 9, T. 3, Fig. 27.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien wenig niedergedrückt viereckig-kugelig, abstehend, unter den Endseten oder seltener unter den vegetativen Zellen sitzend; Scheide-

wand der Stützzellen hoch gelegen; äußere Schicht der Oosporenmembran feingrubig; Androsporangien 1- bis 3-zellig, verstreut; Zwergmännchen mit innerem Antheridium, gekrümmtem kürzerem Stiel, an den Oogonien, seltener an den Stützzellen sitzend.

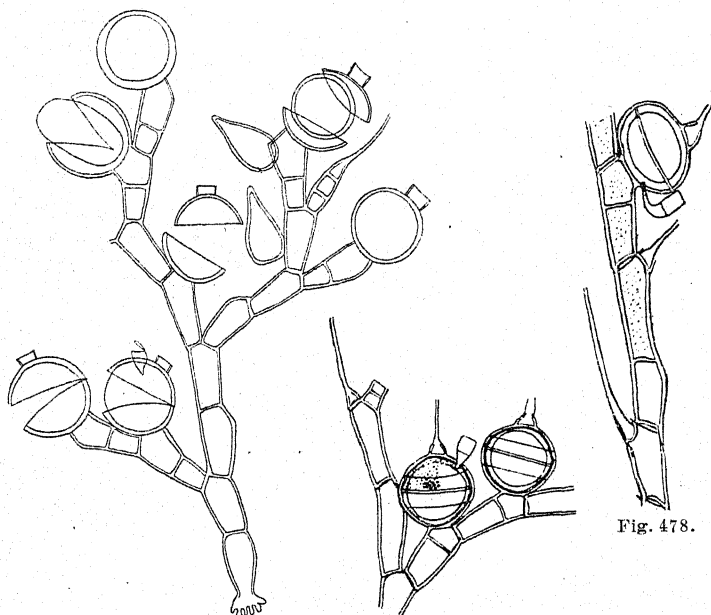


Fig. 477.

Fig. 479.

Fig. 478.

Fig. 477. *Bulbochaete elachistandria*. 300:1. (Nach PRINGSHEIM.)

Fig. 478. *Bulbochaete obliqua*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 479. *Bulbochaete sessilis*. 300:1. (Nach HIRN.)

Vegetative Zellen 19–22 zu 38–72 μ ; Oogonien 51–56 zu 44–50 μ ; Oosporen 48–54 zu 42–48 μ ; Androsporangien 10–13 zu 10–12 μ ; Zwergmännchen 9–11 zu 26–29 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden in Götaland und Lappmark mehrfach gefunden. Finnland an mehreren Orten. Frankreich. — Amerika: Canada.

28. *B. glabra* (HIRN) TIFFANY (Fig. 480)

HIRN 1900, S. 339, T. LV, Fig. 350. — HEERING 1914, S. 236. — TIFFANY 1928, S. 141, T. XVI, Fig. 20; 1930, S. 39, T. III, Fig. 20 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *B. sessilis* f. *glabra* HIRN.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien fast viereckig-kugelig, abstehend, unter den Endseten oder auch

unter den vegetativen Zellen sitzend; Scheidewand der Stützzellen im oberen Teil; Oosporenmembran glatt; Androsporangien bis 3-zellig; Zwergmännchen mit innerem Antheridium, kürzerem, etwas gekrümmtem Fuß, an den Oogonien oder den Stützzellen sitzend.

Vegetative Zellen 16–21 zu 32–75 μ ; Oogonien 44–51 zu 40–45 μ ; Oosporen 42–48 zu 38–43 μ ; Androsporangien 10–12 zu 10–12 μ ; Zwergmännchen 9–11 zu 23–27 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden bei Rydboholm in Uppland (gehört wohl zu *B. sessilis*).

29. *B. setigera* (ROTH) C. A. AGARDH (Fig. 481)

AGARDH 1817, S. 71. — WITTRICK 1874, S. 47. — HIRN 1900, S. 339, T. LV, Fig. 351; 1906, S. 59. — HEERING 1914, S. 236, Fig. 367. — TIFANY 1928, S. 142, T. XVIII, Fig. 37; 1930, S. 40, T. V, Fig. 37; 1937 II, S. 10, T. 3, Fig. 30.

Syn.: *Conferva setigera* ROTH 1806, S. 383. — ? *B. Canbyii* H. C. WOOD 1873, S. 202. — ? *B. setigera* var. *Canbyii* WOLLE 1887, S. 99.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien fast niedergedrückt-viereckig bis niedergedrückt-kugelig, abstehend, meist unter den Endseten, seltener unter Androsporangien oder vegetativen Zellen sitzend, mit (nach der Befruchtung) verdickter Membran; Scheidewand der Stützzellen meist wenig über der Mitte, oft auch höher, seltener genau in der Mitte gelegen; äußere Schicht der Oosporenmembran grubig; Androsporangien 1- bis 3-zellig, meist verstreut, seltener epigyn; Zwergmännchen mit wenig gekrümmtem, kurzem Fuß und innerem, längerem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 25–28 zu 62–140 μ ; Oogonien 70–80 zu 56–65 μ ; Oosporen 67–77 zu 53–62 μ ; Androsporangien 16–20 zu 10–18 μ ; Zwergmännchen 11–14 zu 30–36 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland teilweise häufig in der Umgebung von Berlin und Potsdam, sowie in der Mark Brandenburg mehrfach gefunden, im Titisee im Schwarzwald, bei Oppeln in Schlesien, bei Schnepfenthal in Thüringen, im Sudetengau, bei Telnitz (Erzgebirge), bei Stein-Irresdorf und Tusset (Böhmerwald), im Gau Nieder-Donau mehrfach. — England in der Grafschaft York a. m. O. Frankreich bei Falaise in der Normandie. Schweden weit verbreitet. Norwegen in Akershusamt und Telemarken mehrfach. Finnland bei Bolsbaholm, Palo-niemi, Pielavesi und in Flüssen und Seen und a. O. Estland

auf der Insel Dagö. — Amerika: USA. in den Staaten New Jersey, Connecticut, Michigan, Süd-Carolina, Florida, Alabama. Uruguay bei Montevideo. — Afrika.

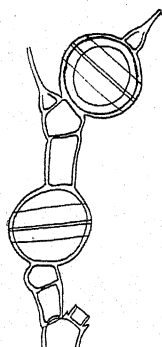
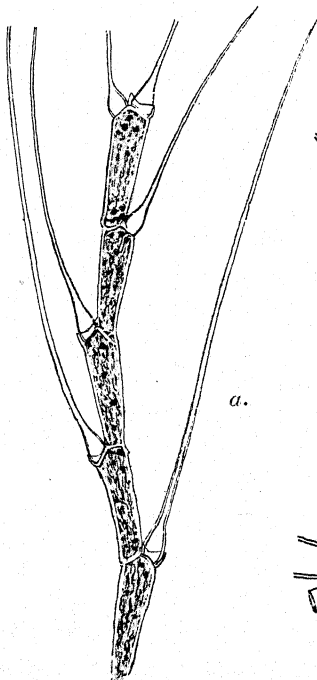
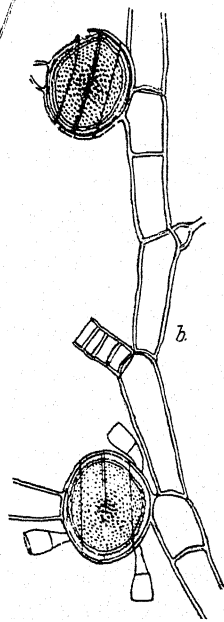


Fig. 480.



a.



b.

Fig. 481.

Fig. 480. *Bulbochaete glabra*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 481. *Bulbochaete setigera*. 300:1. (b nach TIFFANY.)
 Fig. 482. *Bulbochaete crassiuscula*. 300:1. (Nach HIRN.)

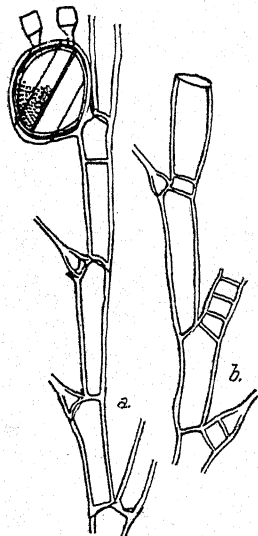


Fig. 482.

B. setigera gehört zu den größeren Arten der Gattung; sie ist an der Form ihrer Oogonien gut zu erkennen. Sie kommt mitunter zu lebhafter Entwicklung, so z. B. im Teufelssee bei Potsdam.

30. *B. crassiuscula* NORDSTEDT (Fig. 482)

NORDSTEDT 1877, S. 30, T. 3, Fig. 14, 15. — HIRN 1900, S. 341, T. LV, Fig. 352; 1906, S. 55. — HEERING 1914, S. 236, Fig. 368. — TIFFANY 1928, S. 143, T. XVII, Fig. 28, 29; 1930, S. 41, T. IV, Fig. 28, 29; 1937 II, S. 10, T. 4, Fig. 32, 33.

Syn.: *B. setigera* (ROTH) C. A. AGARDH in MOEBIUS 1894, S. 315. — *B. ellipsospora* WEST 1899, S. 54.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien fast viereckig-niedergedrückt-kugelig bis fast birnförmig, abstehend, unter den Endseten oder auch unter vegetativen Zellen sitzend; Scheidewand der Stützzellen hoch, seltener nahe der Mitte gelegen; äußere Schicht der Oosporenmembran grubig; Androsporangien 1- bis 4-zellig; Zwergmännchen mit kurzem, leicht gekrümmtem Fuß und innerem, längerem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 22-27 zu 55-148 μ ; Oogonien 60-78 zu 50-62 μ ; Oosporen 58-76 zu 48-60 μ , Antheridien 16-19 zu 10-13 μ ; Zwergmännchen 12-14 zu 30-34 μ .

Verbreitung: Europa: England in der Grafschaft Cambridge (?) und bei Penzance. Schweden bei Tjerna im Bohuslän. Finnland bei Värtsilä und Pielavesi, mehrfach, sowie im Astervajoki-Fluß und im See Koitijärvi — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Michigan, Illinois, Oklahoma. Canada. Grönland, Kordlortok, Amaka. — Asien: Auf der Insel Ceylon. — Australien: Glass Mountains.

B. crassiuscula unterscheidet sich von *B. setigera* (Nr. 29) durch die fast birnförmige Gestalt der Oogonien; auch ist sie idioandrosporisch. Die Scheidewand der Stützzellen liegt etwas höher als bei der vorigen Art.

31. *B. pyrulum* LUNDELL (Fig. 483)

In HIRN 1900, S. 342, T. LV und LVI, Fig. 353; 1906, S. 59. — HEERING 1914, S. 238, Fig. 369. — TIFFANY 1928, S. 145, T. XVII, Fig. 30; 1930, S. 43, T. IV, Fig. 30.

Diözisch-nannandrisch, (?) idioandrosporisch; Oogonien deutlich birnförmig, abstehend, unter den Endseten sitzend, mit verdickter Zellwand; Scheidewand der Stützzellen unterhalb der Mitte; äußere Schicht der Oosporenmembran fein grubig; Zwergmännchen mit innerem Antheridium und wenig gebogenem, kürzerem Fuß, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 23-29 zu 64-178 μ ; Oogonien (58-)68-85 zu 64-79 μ ; Oosporen 65-83 zu 61-77 μ ; Zwergmännchen 11-14 zu 29-33 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden im Hufvudnäsön bei Venersberg, West-Götaland. Italien bei Bressanone (Brixen). Finnland mehrfach (SILFVENTUS 1903, CEDERCREUTZ 1937/38).

B. pyrulum ist von den beiden vorhergehenden Arten (Nr. 29 und 30) durch die ausgeprägt birnförmigen Oogonien

unterschieden; die Androsporangien sind bisher noch nicht beobachtet worden, so daß es unsicher ist, ob die Art idioandrosporisch ist.

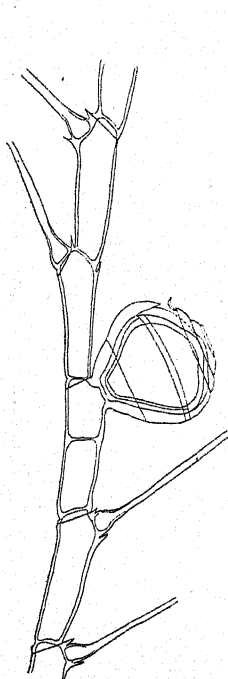


Fig. 483.

Fig. 483. *Bulbochaete pyrulum*.
300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 484. *Bulbochaete alabamensis*.
300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 485. *Bulbochaete dispar*.
300:1. (Nach HIRN.)

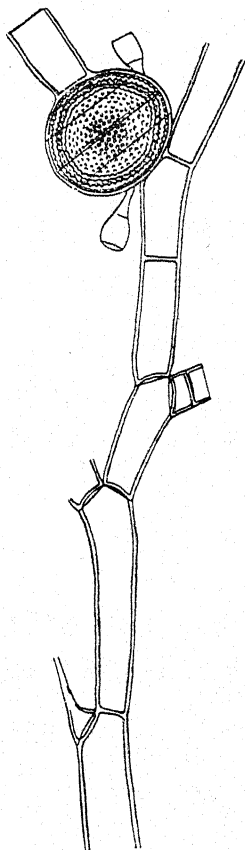


Fig. 484.

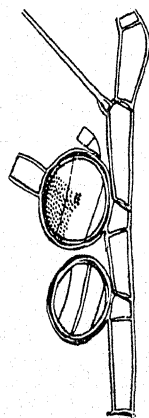


Fig. 485.

32. *B. alabamensis* TRANSEAU und BROWN; TIFFANY (Fig. 484)

TIFFANY 1928, S. 142, T. XVIII, Fig. 38; 1930, S. 40, T. V, Fig. 38; 1937 II, S. 10, T. 3, Fig. 28.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien kugelförmig, niedergedrückt-kugelig oder selten eckig-kugelig, absteehend; Scheidewand der Stützzellen hoch gelegen; äußere Schicht der Oosporenmembran grubig; Androsporangien hypogyn oder selten verstreut; Zwergmännchen etwas kürzer als die Oogonien, an vegetativen Zellen sitzend, mit innerem Antheridium und wenig gekrümmtem Fuß.

Vegetative Zellen 22–40 zu 62–111 μ ; Oogonien 77–92 zu 70–88 μ ; Oosporen 75–90 zu 68–86 μ ; Fuß der Zwergmännchen 14–18 zu 35–38 μ ; Antheridien 14–15 zu 15–16 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Alabama, Nord-Carolina und Florida.

B. alabamensis ist *B. setigera* (Nr. 29) im Aussehen ähnlich, doch ist sie in allen Ausmaßen größer und die größte aller Arten der Gattung mit kugeligen Oogonien.

33. *B. dispar* WITTRÖCK (Fig. 485)

In WITTRÖCK et NORDSTEDT Alg. exs. 1882. — HIRN 1900, S. 335, T. LIV, Fig. 344; 1906, S. 56. — HEERING 1914, S. 234, Fig. 363. — TIFFANY 1928, S. 142, T. XVI, Fig. 23; 1930, S. 40, T. III, Fig. 23; 1937-II, S. 10, T. 4, Fig. 37.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch oder idioandrosporisch; Oogonien etwas niedergedrückt-kugelig, abstehend, unter den Endseten oder seltener unter vegetativen Zellen sitzend; Scheidewand der Stützzellen hoch gelegen, seltener beinahe in der Mitte; Oosporenmembran verdickt, fein grubig; Androsporangien verstreut, 1- oder 2-zellig; Zwergmännchen mit innerem Antheridium und kürzerem, etwas gekrümmtem Fuß, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 16–21 zu 32–95 μ ; Oogonien 44–56 zu 42–51 μ ; Oosporen 40–54 zu 38–48 μ ; Androsporangien 12–16 zu 10–12 μ ; Zwergmännchen 9–11 zu 23–26 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden in einem Fischteich bei Rydboholm in Uppland. Finnland mehrfach in dystrophen Seen. Niederlande (BEIJERINCK 1927, S. 154). Estland auf der Insel Ösel. — Amerika: USA. im Staate Michigan. Grönland (HALLAS in LARSEN 1904, S. 109).

33a. var. *Ripartiana* WITTRÖCK (Fig. 486)

In HIRN 1900, S. 335, T. LIV, Fig. 345. — TIFFANY 1928, S. 143, T. XVI, Fig. 24, 25; 1930, S. 41, T. III, Fig. 24, 25.

Idioandrosporisch; Scheidewand der Stützzellen sehr hoch gelegen; Zwergmännchen an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 15–21 zu 45–105 μ ; Oogonien 48–54 zu 41–50 μ ; Oosporen 46–53 zu 39–48 μ ; Androsporangien 12–16 zu 11–14 μ ; Zwergmännchen 10–12 zu 23–25 μ .

Verbreitung: Europa: Frankreich in Marés de Cheillay (Dep. Loir-et-Cher, gesammelt von Dr. RIPART) und im Dep. Héralt.

34. *B. punctulata* (NORDSTEDT HIRN) (Fig. 487)

HIRN 1900, S. 326, T. LI, Fig. 332. — TIFFANY 1928, S. 143, T. XVII, Fig. 31; 1930, S. 41, T. IV, Fig. 31.

Syn.: *B. setigera* var. *punctulata* NORDSTEDT 1888, S. 9.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien wenig niedergedrückt-kugelig, absteigend, unter den Endseten oder

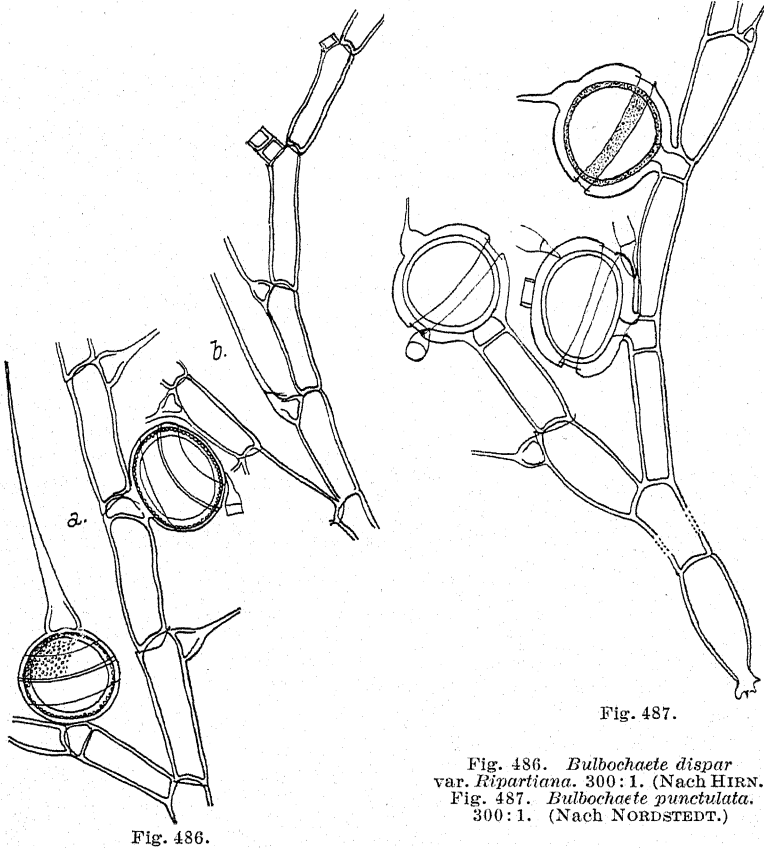


Fig. 486.

Fig. 487.

Fig. 486. *Bulbochaete dispar* var. *Ripartiana*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 487. *Bulbochaete punctulata*. 300:1. (Nach NORDSTEDT.)

den Androsporangien stehend, mit verdickter Membran, mit mittlerem, engem, aber deutlichem Befruchtungsspalt; Scheidewand der Stützzellen hoch gelegen; Oosporenmembran grubig; Androsporangien 1- bis ?-zellig, epigyn; Zwergmännchen mit innerem Antheridium und kürzerem, wenig gekrümmtem Fuß, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 22–26 zu 60–104 μ ; Oogonien 64–68 zu 57–60 μ ; Oosporen 60–66 zu 53–50 μ ; Androsporangien 18 zu 14 μ ; Zwergmännchen 11–12 zu 30–34 μ .

Verbreitung: Australien: Auf Neu-Seeland bei Papakauri.

B. punctulata hat mit *B. borealis* (Nr. 19) die enge, in der Mitte gelegene Befruchtungsöffnung der Oogonien gemeinsam; allgemein ähnelt sie mehr *B. setigera* (Nr. 29) und *B. crassiuscula* (Nr. 30).

35. *B. crassa* PRINGSHEIM (Fig. 488)

PRINGSHEIM 1855, T. 1, Fig. 29. — WITTRÖCK 1874, S. 48. — HIRN 1900, S. 343, T. LVI, Fig. 355; 1906, S. 55. — HEERING 1914, S. 238, Fig. 370. — TIFFANY 1928, S. 143, T. XVII, Fig. 32; 1930, S. 41, T. IV, Fig. 32; 1937 II, S. 11, T. 3, Fig. 29.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien wenig niedergedrückt-kugelig bis kugelförmig, abstechend, unter den Endseten oder sehr selten unter vegetativen Zellen sitzend; Scheidewand der Stützzellen in der Mitte oder wenig darüber gelegen; Oosporenmembran grubig; Androsporangien bis 4-zellig, verstreut; Zwergmännchen etwas länger als die Oogonien, mit äußerem, einzelligem Antheridium und doppelt so langem Fuß.

Vegetative Zellen 22–26 zu 44–60 μ ; Oogonien 52–60 zu 42–51 μ ; Oosporen 50–58 zu 40–48 μ ; Androsporangien 13–15 zu 14–16 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9–11 zu 32–44 μ ; Antheridien 8–9 zu 21–24 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Umgebung von Berlin, in Mecklenburg und Schlesien, im Langenbrucker Teich im Böhmerwald (Sudetengau), in Tirol. Schweiz. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Ohio.

TIFFANY (1930) konnte an dem amerikanischen Material aus Ohio sicherstellen, daß die Oosporenmembran von *B. crassa* grubig gezeichnet ist. HIRN (1900) bezeichnete sie mit Vorbehalt und zweifelhaft als glatt. Die Art ist durch ihre langen Zwergmännchen, das äußere Antheridium an diesen und ihre kräftige Form gekennzeichnet.

Sie dürfte in Deutschland häufiger vorkommen, da sowohl in der Mark Brandenburg als auch in Mecklenburg (am Ufer kleiner verlandender Seen bei Neustrelitz) mehrfach Formen gefunden wurden, die nach dem Ausmaß der Zellen und dem Habitus zu der Art zu gehören scheinen, mangels von Geschlechtszellen aber nicht bestimmt werden konnten.

36. B. valida WITTROCK (Fig. 489)

WITTROCK 1872, S. 17, T. I, Fig. 1; 1874, S. 48. — HIRN 1900, S. 346, T. LVI, Fig. 357. — HEERING 1914, S. 238, Fig. 372. — TIFFANY 1928, S. 144, T. XVII, Fig. 27; 1930, S. 42, T. IV, Fig. 27; 1937 II, S. 11, T. 3, Fig. 31.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig, abstehend, unter den Endseten sitzend; Scheidewand der Stützzellen etwa in der Mitte gelegen; Oosporenmembran grubig; Androsporangien 1- bis 3-zellig, verstreut; Zwergmännchen mit innerem Antheridium, Fuß gekrümmt, etwas länger als das Antheridium, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 23–27 zu 46–95 μ ; Oogonien 59–70 zu 48–56 μ ; Oosporen 57–68 zu 46–54 μ ; Androsporangien 18–20 zu 10–14 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9–10 zu 23–29(–40) μ ; Antheridien 11–12 zu 20–22 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden von Uppland bis Lappmark verbreitet und häufig gefunden. Finnland in Långvik und in der Nähe von Åbo. — Amerika: USA. im Staate Michigan.

37. B. quadrata WITTROCK (Fig. 490)

WITTROCK 1872, S. 19, T. I, Fig. 3; 1874, S. 45. — HIRN 1900, S. 338, T. LV, Fig. 348. — HEERING 1914, S. 236, Fig. 365. — TIFFANY 1928, S. 144, T. XVI, Fig. 22; 1930, S. 42, T. III, Fig. 22; 1937 II, S. 11, T. 4, Fig. 34. — SKUJA 1929, S. 36.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien fast niedergedrückt-kugelig bis beinahe viereckig, abstehend, unter den Androsporangien sitzend; Scheidewand der Stützzellen unter der Mitte, seltener beinahe in der Mitte gelegen; äußere Schicht der Oosporenmembran grubig; Androsporangien 1- bis 2-zellig, epigyn, seltener verstreut; Zwergmännchen mit innerem Antheridium und leicht gekrümmtem, kürzerem Fuß, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 19–25 zu 30–50 μ ; Oogonien 40–50 zu 40–45 μ ; Oosporen 38–48 zu 38–43 μ ; Androsporangien 15–17 zu 11–12 μ ; Zwergmännchen 10–12 zu 27–32 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden in Götaland, Bohuslän und Lappmark mehrfach gefunden. Finnland in der Nähe von Åbo. — Amerika: USA. im Staate Ohio.

38. B. congener HIRN (Fig. 491)

HIRN 1900, S. 346, T. LVII, Fig. 358. — TIFFANY 1926, S. 108, T. X, Fig. 111, 112; 1928, S. 144, T. XVIII, Fig. 33, 34; 1930, S. 42, T. V, Fig. 33, 34; 1937 I, S. 6; 1937 II, S. 11, T. 2, Fig. 21, 22.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig oder auch verkehrt-eiförmig-kugelig, abstehend, unter den Endseten sitzend; Scheidewand der Stützzellen unter der Mitte gelegen; äußere Schicht der Oosporen-

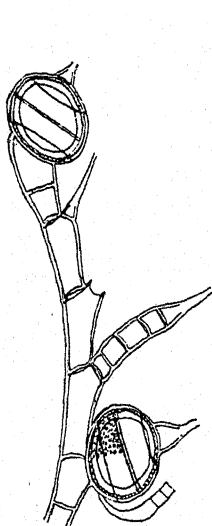


Fig. 488.

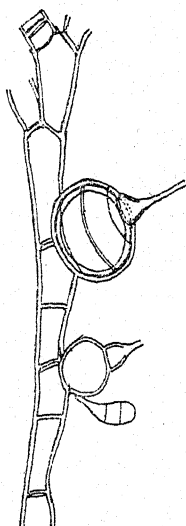


Fig. 489.

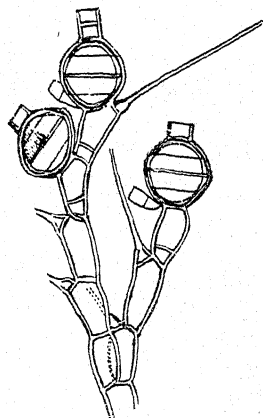


Fig. 490.

Fig. 488.
Bulbochaete crassa. 300:1.
(Nach HIRN.)

Fig. 489.
Bulbochaete valida. 300:1.
(Nach HIRN.)

Fig. 490.
Bulbochaete quadrata. 300:1.
(Nach HIRN.)

Fig. 491.
Bulbochaete congener. 300:1.
(Nach TIFFANY.)

Fig. 492.
Bulbochaete doliformis. 300:1.
(Nach BORGE.)

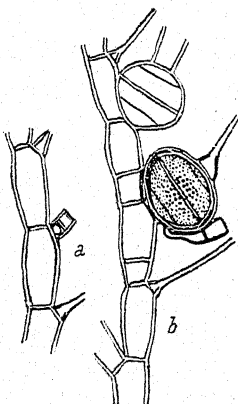


Fig. 491.

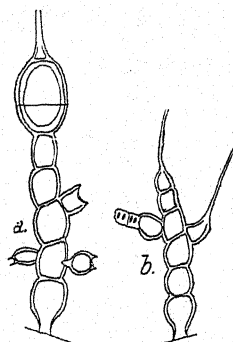


Fig. 492.

membran grubig; Androsporangien 1- bis 4-zellig; Zwergmännchen etwas kürzer als die Oogonien, mit innerem Antheridium und etwa doppelt so langem gekrümmtem Fuß, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 19-24 zu 40-75 μ ; Oogonien 44-54 zu (37-)40-48 μ ; Oosporen 42-52 zu 35-46 μ ; Androsporangien-

Zellen 13–15 zu 8–13 μ ; Zwergmännchen 9–13 zu 29–34 μ ; Antheridien-Zellen 10–11 zu 14–17 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Porto Alegre im Staate Rio Grande do Sul. Paraguay bei Aregua. USA. in den Staaten Iowa und Florida.

B. congener ist durch die häufig umgekehrt-eiförmigen Oogonien und die auffällig langen Zwergmännchen gekennzeichnet.

39. *B. doliiformis* BORGE (Fig. 492)

BORGE 1925, S. 11, T. 1, Fig. 41. — TIFFANY 1928, S. 145, T. XIX, Fig. 39, 40; 1930, S. 43, T. VI, Fig. 39, 40; 1937, I S. 6.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien ellipsoidisch, aufrecht, unter den Endseten sitzend; Stützzelle ohne Scheidewand; Oosporen ellipsoidisch; die Oogonien nicht ganz füllend, mit glatter Membran; Zwergmännchen mit äußerem, 2-zelligem Antheridium, an vegetativen Zellen sitzend.

Vegetative Zellen 11–15 zu 11,5–16 μ ; Oogonien 23–24,5 zu 26–33 μ ; Oosporen 22,5 zu 27 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10 bis 11,5 zu 10–11,5 μ ; Antheridien 7 zu 7–8 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien in Regenwasser-Seen und in der Lagune Toscano bei Caracas im Staate Matto Grosso.

B. doliiformis ist eine der kleinsten Arten; die Pflänzchen bestehen nur aus wenigen Zellen, im Höchstfall wurden neun Zellen im Hauptstamm festgestellt (BORGE). Meist sind sie unverzweigt oder die vorhandenen Zweige bestehen aus 1 bis 3 Zellen. Die vegetativen Zellen sind meist ebenso lang wie breit oder nur wenig abweichend, mit konvexen Seitenwänden, in der Mitte selten ganz wenig eingezogen. Die Art wurde bisher nur von BORGE (l. c.) beschrieben (s. *B. pygmaea* Nr. 40).

40. *B. pygmaea* PRINGSHEIM (Fig. 493)

PRINGSHEIM 1858, S. 74. — WITTRÖCK 1870, S. 141; 1874, S. 52. — HIRN 1900, S. 356, T. LIX, Fig. 372, 1906, S. 58, 59. — HALLAS in BORGESSEN 1899, S. 335; 1901, S. 249. — SCHMIDT 1905, S. 66. — HEERING 1914, S. 239 Fig. 374. — TIFFANY 1928, S. 145, T. XIX, Fig. 41; 1930, S. 43, T. VI, Fig. 41; 1937 I, S. 6; 1937 II, S. 12, T. 4, Fig. 41.

Syn.: *B. pygmaea* var. *minor* PRINGSHEIM 1858, S. 74, T. 6, Fig. 10. — *B. pygmaea* WITTRÖCK (1870, 1874 l. c.).

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien ellipsoidisch, abstehend, unter den Endseten oder unter vegetativen, Androsporangien tragenden Zellen sitzend; Stützzellen ohne Scheidewand; Oosporenmembran außen längsgerippt; Andro-

sporangien fast epigyn oder verstreut, 1- bis 2-zellig; Zwergmännchen mit 1- bis 3-zelligem, äußerem Antheridium, nahe den Oogonien sitzend; vegetative Zellen kurz, ebenso lang wie breit oder kürzer, im Längsschnitt fast rechteckig.

Vegetative Zellen 11–15 zu 8–15 μ ; Oogonien 22–27 zu 32–40 μ ; Oosporen 20–23 zu 30–38 μ , Androsporangien 7–10 zu 6–9 μ , Fuß der Zwergmännchen 11–12 zu 15–19 μ , Antheridien 7–8 zu 7–8 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Berlin, nahe Wien bei Cobenzl und Klosterneuburg (Nieder-Donau), in der Lüneburger Heide u. a. O. nicht selten. Dänemark auf den Färöer mehrfach (HALLAS l. c.). Schweden weit verbreitet. Norwegen in Telemarken und an a. O. (WILLE 1880). Finnland in dystrophen Seen verbreitet. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts und Florida. Brasilien im Staate São Paulo bei Mogy Guarü.

B. pygmaea und *B. doliiformis* (Nr. 39) sind sich durch ihre kleine Gestalt ähnlich. Die erstere ist aber mehr verzweigt, die vegetativen Zellen sind noch etwas kürzer. Vor allen Dingen sind die Oosporen durch die Längsrippen bei *B. pygmaea* ein deutliches Unterscheidungsmerkmal.

40a. var. *erecta* JAO (Fig. 494)

JAO, CHIN-CHIH 1936, S. 72. — TIFFANY 1937 II, S. 12, T. 4, Fig. 42, 43.

Kleiner als die Stammform; Oogonien in der Regel aufrecht; Pflänzchen meist aus weniger als 10 Zellen bestehend und häufig unverzweigt. Vegetative Zellen 13–16 zu 10–16 μ ; Oogonien 19–22 zu 29–38 μ ; Oosporen 18–21 zu 28–35 μ ; Androsporangien 1- bis 2-zellig, 10 zu 3 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11 zu 16 μ ; Basalzellen 13–16 zu 19–22 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts, Woods Hole.

Eine ausgesprochene Zwergform, die sich von der Hauptform durch die meist aufrechten Oogonien und den Habitus unterscheidet. Von *B. doliiformis* trennt sie die längsgerippte Oospore, sonst ist sie dieser Art anscheinend sehr ähnlich.

41. *B. cimarronea* TAFT (Fig. 495)

TAFT 1935, S. 282. — TIFFANY 1937 II, S. 12, T. 4, Fig. 40.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien ellipsoisch, abstehend, unter den Endseten oder selten unter vegetativen Zellen sitzend; Oosporen ellipsoidisch, äußere Membran-

schicht mit durchgehenden Längsrippen; Scheidewand der Stützzellen sehr hoch gelegen; Androsporangien 1- bis 2-zellig, epigyn; Zwergmännchen mit 1- oder 2-zelligem, äußerem Anthetridium, an vegetativen Zellen, selten an den Oogonien sitzend.

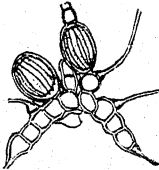


Fig. 493.

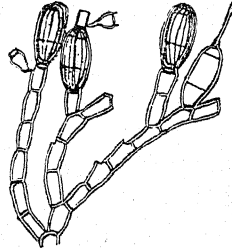


Fig. 496.

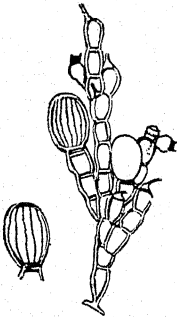


Fig. 495.



Fig. 494.

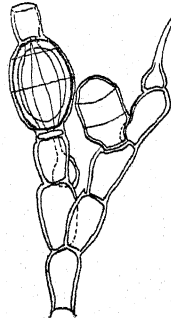


Fig. 497.

- Fig. 493. *Bulbochaete pygmaea*. 300:1. (Nach TIFFANY.)
 Fig. 494. *Bulbochaete pygmae* var. *erecta*. 300:1. (Nach JAO.)
 Fig. 495. *Bulbochaete cimarronea*. 300:1. (Nach TAFT.)
 Fig. 496. *Bulbochaete tenuis*. 300:1. (Nach HIRN.)
 Fig. 497. *Bulbochaete norvegica*. 300:1. (Nach HIRN.)

Vegetative Zellen 14–17 zu 17–23 μ ; Oogonien 26–29 zu 36–39 μ ; Oosporen 24–26 zu 35–37 μ ; Androsporangien 10–11 zu 5–7 μ ; Fuß der Zwergmännchen 13–17 zu 20–23 μ ; Anthetridien 7–8 zu 5–7 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Oklahoma.

B. cimarronea unterscheidet sich von *B. pygmaea* (Nr. 40) durch größere Oogonien und oft allgemein etwas größere Zellmaße; die hier vorhandene Scheidewand der Stützzellen ist sehr hoch gelegen, so daß die obere Stützzelle viel kürzer ist als breit.

42. *B. tenuis* (WITTROCK) HIRN (Fig. 496)

HIRN 1900, S. 368 T. LXIII, Fig. 388. — HERRING 1914, S. 242, Fig. 381. — TIFFANY 1923, S. 146, T. XX, Fig. 59; 1930, S. 43, T. VII, Fig. 59; 1937 II, S. 12, T. 5, Fig. 54.

Syn.: *B. rectangularis* var. *tenuis* WITTRÖCK 1874, S. 56.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien fast oblong-ellipsoidisch, aufrecht oder abstehend, unter den Endseten oder unter Androsporangien sitzend; äußere Schicht der Oosporenmembran längsgerippt; Androsporangien 1- bis ?-zellig, epigyn oder seltener verstreut; Zwergmännchen mit 1- bis 3-zelligem, äußerem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 13–16 zu 20–40 μ ; Oogonien 22–26 zu 42–48 μ ; Oosporen 20–24 zu 40–46 μ ; Androsporangien 10–12 zu 13–19 μ ; Fuß der Zwergmännchen 12–14 zu 18–24 μ ; Antheridien 7–9 zu 6–7 μ .

Verbreitung: Europa: Finnland in dystrophen Seen und anderen Gewässern mehrfach. Schweden in Småland und Lappmark mehrfach. Jugoslawien in Bosnien. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts und Michigan. — Asien: Indien bei Bombay, epiphytisch an *Zygnema* (DIXIT 1937, S. 21).

43. *B. norvegica* (WITTRÖCK und HIRN) TIFFANY (Fig. 497)

HIRN 1900, S. 369, T. LXIII. Fig. 389; 1906, S. 60. — HEERING 1914, S. 242. — TIFFANY 1928, S. 146, T. XX, Fig. 60; 1930, S. 44, T. VII, Fig. 60 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *B. tenuis* var. *norvegica* (WITTRÖCK) HIRN 1900, S. 369, T. LXII, Fig. 389, 1906; S. 60. — *B. rectangularis* var. *norvegica* WITTRÖCK 1874, S. 56.

Unterscheidet sich von der vorigen Art nur durch größere vegetative Zellen und Oogonien.

Vegetative Zellen 15–18 zu 22–36 μ ; Oogonien 27–34 zu 47–53 μ ; Oosporen 25–32 zu 45–51 μ ; Fuß der Zwergmännchen 12–14 zu 19–23 μ ; Antheridien 8–9 zu 8 μ .

Verbreitung: Europa: Norwegen bei Homme, Ovrebo u. a. O. Finnland, Pielavesi, Kuhalahti (SILFVENIUS 1903, S. 16).

Nach der Abzweigung von *B. norvegica* als selbständige Art durch TIFFANY (1934) bliebe als sicherer Standort für die Art nur noch der genannte in Finnland übrig, da er auch die Formen der norwegischen Fundorte (HIRN 1900, S. 369; WILLE 1880) zu *B. tenuis* zieht. Dafür liegt kein Grund vor, da die Angaben der Ausmaße bei HIRN (l. c.) nur geringe Abweichungen aufweisen.

44. *B. repanda* WITTRÖCK (Fig. 498)

WITTRÖCK 1874, S. 55. — HIRN 1900, S. 363, T. LXI, Fig. 380; 1906, S. 59. — HEERING 1914, S. 240, Fig. 378. — TIFFANY 1928, S. 146, T. XIX, Fig. 47; 1930, S. 44, T. VI, Fig. 47; 1937 II, S. 12, T. 6, Fig. 57.

Syn.: *B. rectangularis* var. *Lundellii* WITTRÖCK 1874, S. 56. — ? *B. rhadinospora* WITTRÖCK in WOLLE 1887, S. 103.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien ellipsoidisch, selten fast oblong-ellipsoidisch, abstehend oder aufrecht, unter den Endseten oder den Androsporangien oder unter vegetativen Zellen, die die Androsporangien tragen, sitzend; äußere Schicht der Oosporenmembran längsgerippt; Androsporangien 1- bis ?-zellig, epigyn oder fast epigyn; Zwergmännchen mit 1- bis 3-zelligem, äußerem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend; vegetative Zellen nicht selten in der Mitte nach innen geschweift.

Vegetative Zellen 12–17 zu 24–60 μ , Oogonien 26–36 zu 43–58 μ ; Oosporen 21–33 zu 40–50 μ ; Androsporangien 13–15 zu 16–21 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11–15 zu 21–27 μ ; Antheridien 7–10 zu 5–7 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Lakenhaus im Weserland (SUHR 1903, S. 260). Schweden von Süden bis Lappmark weit verbreitet. Norwegen und Finnland mehrfach festgestellt. Niederlande (BEIJERINCK 1927). — Amerika: USA. in den Staaten Maine, Massachusetts, New Jersey, Florida, Oklahoma. Grönland.

45. *B. rectangularis* WITTRÖCK (Fig. 499)

WITTRÖCK 1870, S. 142; 1874, S. 55. — HIRN 1900, S. 359, T. LX, Fig. 376; 1906, S. 59. — BORGE 1901, S. 8; 1930, S. 22. — HANSGIRG 1905, S. 438. — HEERING 1914, S. 239, Fig. 376. — TIFFANY 1928, S. 147, T. XIX, Fig. 43; 1930, S. 45, T. VI, Fig. 43; 1937 II, S. 13, T. 5, Fig. 53.

Syn.: *B. ignota* H. C. WOOD 1873, S. 201.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; wenig verzweigt, Zweige oft sehr lang; vegetative Zellen im Längsschnitt fast rechteckig; Oogonien ellipsoidisch, abstehend, seltener aufrecht, unter den Endseten, den Androsporangien oder mitunter auch unter vegetativen Zellen sitzend; äußere Schicht der Oosporenmembran längsgerippt; Androsporangien 1- bis ?-zellig, verstreut oder epigyn; Zwergmännchen mit 1- bis 4-zelligem, äußerem Antheridium, nahe den Oogonien oder gelegentlich auch auf ihnen sitzend.

Vegetative Zellen 16–23 zu 20–46 μ ; Oogonien 32–39 zu 45–63 μ ; Oosporen 29–37 zu 43–61 μ ; Androsporangien 13–16 zu 10–27 μ ; Fuß der Zwergmännchen 14–18 zu 22–27 μ ; Antheridien 8–10 zu 5–7 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Freiburg i. Br., bei Säckingen in Baden, in der Umgebung von Würzburg, im Behler-

See bei Plön in Holstein, in der Lüneburger Heide, bei Wien, Nieder-Donau, bei Franzensbad und Brüx im Sudetengau. Dänemark auf den Färöer. In Schweden weit verbreitet. Norwegen mehrfach gefunden. Finnland sehr verbreitet. Niederlande (BELJERINCK 1927). England bei Penzance. Irland. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Rhode Island, Connecticut, Pennsylvania, Ohio, Michigan, Illinois, Indiana, Oklahoma. Süd-Amerika: Patagonien, Mt. Chico. — Asien: In der Mongolei, in China in den Prov. Kiangsi (LI 1938).

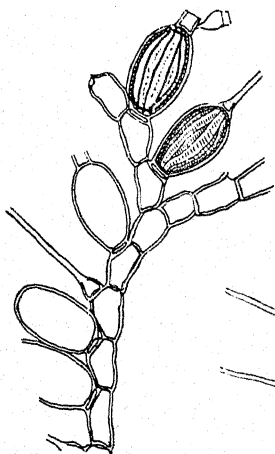


Fig. 498.

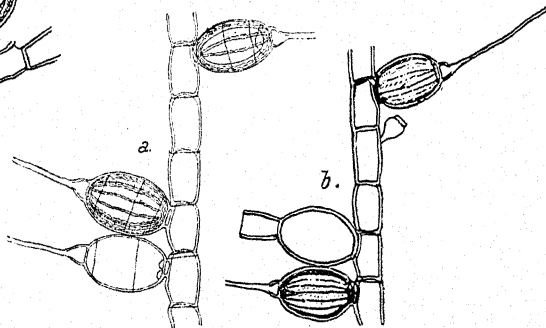


Fig. 499.

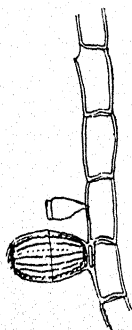


Fig. 500.

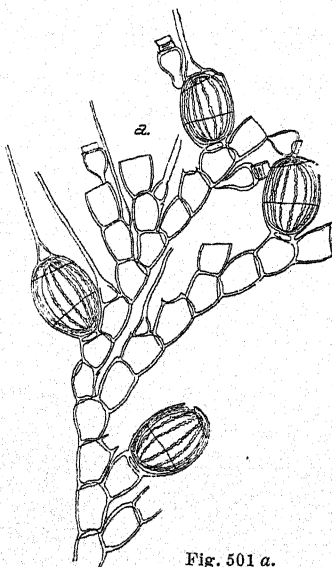


Fig. 501 a.

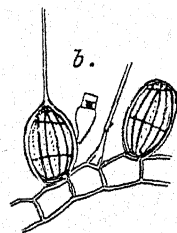


Fig. 501 b.

Fig. 498.
Bulbochaete repanda. 300:1.
(Nach TIFFANY.)

Fig. 499.
Bulbochaete rectangularis.
300:1. (a nach HIRN,
b nach TIFFANY.)

Fig. 500.
Bulbochaete hiloensis. 300:1.
(Nach TIFFANY.)

Fig. 501.
Bulbochaete varians. 300:1.
(a nach HIRN, b nach
TIFFANY.)

B. rectangularis ist durch die im optischen Längsschnitt fast rechteckigen Oogonien und den wenig verzweigten Bau gekennzeichnet. Durch diese Merkmale unterscheidet sie sich auch von *B. varians* (Nr. 47). Die folgende Art, *B. hiloensis* (Nr. 46), ist *B. rectangularis* ähnlich, jedoch kleiner, und die vegetativen Zellen sind lang gestreckt.

46. *B. hiloensis* (NORDSTEDT) TIFFANY (Fig. 500)

NORDSTEDT 1878, S. 22. — HIRN 1900, S. 361, T. LX, Fig. 377. — TIFFANY 1928, S. 147, T. XIX, Fig. 44; 1930, S. 45, T. VI, Fig. 44; 1937 II, S. 13, T. 5, Fig. 50.

Syn.: *B. rectangularis* var. *hiloensis* NORDSTEDT 1878.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien ellipsoidisch, abstehehend oder aufrecht, unter den Endseten oder den Androsporangien oder seltener unter vegetativen Zellen sitzend; äußere Schicht der Oosporenmembran längsgerippt; Androsporangien in der Regel epigyn, 1- bis 2-zellig; Zwergmännchen nahe den Oogonien sitzend, mit 1- bis 4-zelligem Antheridium; wenig verzweigte Pflänzchen mit im Längsschnitt fast rechteckigen, ziemlich langen vegetativen Zellen.

Vegetative Zellen 14–20 zu 24–48 μ ; Oogonien 28–33 zu 43–51 μ ; Oosporen 26–30 zu 38–45 μ ; Androsporangien 12–17 zu 13–16 μ ; Fuß der Zwergmännchen 13–17 zu 22–27 μ ; Antheridien 8–9 zu 5–7 μ .

Verbreitung: Australien: Auf der Insel Hawaii, Sandwich-Inseln. — Amerika: USA. in den Staaten Oklahoma, Florida und (?) Pennsylvania. Über die Unterschiede zu *B. rectangularis* (Nr. 45) siehe diese.

47. *B. varians* WITTROCK (Fig. 501)

WITTROCK 1870, S. 143; 1874, S. 53. — HIRN 1900, S. 357, T. LIX, Fig. 373. — HEERING 1914, S. 239, Fig. 375. — TIFFANY 1926, S. 109, T. X, Fig. 113; 1928, S. 147, T. XIX, Fig. 48; 1930, S. 45, T. VI, Fig. 48; 1937 II, S. 13, T. 5, Fig. 47.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien ellipsoidisch bis eiförmig, abstehehend oder aufrecht, unter den Endseten oder unter Sporangialzellen sitzend oder auch unter den diese tragenden vegetativen Zellen; äußere Schicht der Oosporenmembran mit zackigen Längsrippen; Androsporangien verstreut, epigyn oder hypogyn, 1- oder 2-zellig; Zwergmännchen mit 1- bis 3-zelligem, äußerem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 17–22 zu 22–23 μ ; Oogonien 30–36 zu 44–54 μ ; Oosporen 28–34 zu 42–52 μ ; Androsporangialzellen 14–17 zu 14–18 μ ; Fuß der Zwergmännchen 14–16 zu 24–27 μ ; Antheridialzellen 8–10 zu 6–7 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden im Bohuslän, in Dalarne und Uppland mehrfach. Finnland bei Rukajärvi u. a. O. Dänemark (WITTROCK). Norwegen bei Fredrikshald u. a. O. — Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Indiana, Michigan, Illinois, Iowa, Süd-Carolina, Alabama, Mississippi. Canada. — Asien: West-China bei Chungking (JAO 1934).

47a. var. subsimplex (WITTROCK) HIRN (Fig. 502)

HIRN 1900, S. 357, T. LIX und LX, Fig. 374. — HEERING 1914, S. 239. — TIFFANY 1926, S. 110; 1928, S. 147, T. XIX, Fig. 49; 1930, S. 46, T. VI, Fig. 49; 1937 I, S. 6; 1937 II, S. 13, T. 5, Fig. 48.

Syn.: *B. pygmaea* var. *major* PRINGSHEIM 1858, S. 74. — *B. subsimplex* WITTROCK 1870, S. 142; 1874, S. 52. — *B. varians* var. *alpina* WITTROCK und LUNDELL in WITTROCK 1874, S. 53. — *B. dumosa* WOOD 1872, S. 202. — *B. reticulata* var. *minor* LEMMERMAN 1895, S. 25.

In allen Teilen kleiner als die Stammform, mit meist aufrechten, seltener abstehenden Oogonien; Längsrippen der Oogonien gezackt oder glatt.

Vegetative Zellen 13–18 zu 16–34 μ ; Oogonien 26–30 zu 39–46 μ ; Oosporen 24–28 zu 37–44 μ ; Androsporangialzellen 10–14 zu 7–16 μ ; Fuß der Zwergmännchen 11–14 zu 15–24 μ ; Antheridialzellen 7–8 zu 5–7 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland im Grunewald bei Berlin, im Kl. Ukleisee bei Plön in Holstein, in der Ostmark u. a. O. verstreut. England bei Penzance. Schweiz im Berner Oberland. Schweden bei Farjestaden (Öland), bei Sällsäter (Dalarne), bei Gefle (Gestrikland), bei Quickjock (Lappmark).

— Amerika: USA. in den Staaten Pennsylvania, Ohio, Illinois, Iowa, Mississippi. Britisch-Kolumbien. Brasilien bei Porto Alegre im Staate Rio Grande do Sul. — Asien: Indien bei Kalkutta (auf Chara). — Australien: Im Staate Victoria (Wimmera).

47b. var. hawaiiensis NORDSTEDT (Fig. 503)

NORDSTEDT 1878, S. 21. — HIRN 1900, S. 358, T. LX, Fig. 375. — TIFFANY 1928, S. 148, T. XIX, Fig. 50; 1930, S. 46, T. VI, Fig. 50; 1937 II, S. 13, T. 5, Fig. 49.

Von der Hauptform und der vorhergehenden Abart durch längere vegetative Zellen und Oogonien unterschieden; letztere

sitzen mitunter an vielzelligen, wenig verzweigten Ästen unter den vegetativen Zellen.

Vegetative Zellen 13–18 zu 17–36 μ ; Oogonien 27–30 zu 44–54 μ ; Androsporangien 12–16 zu 13–14 μ ; Fuß der Zwergmännchen 17–18 zu 28–31 μ ; Antheridien 10–11 zu 6–7 μ .

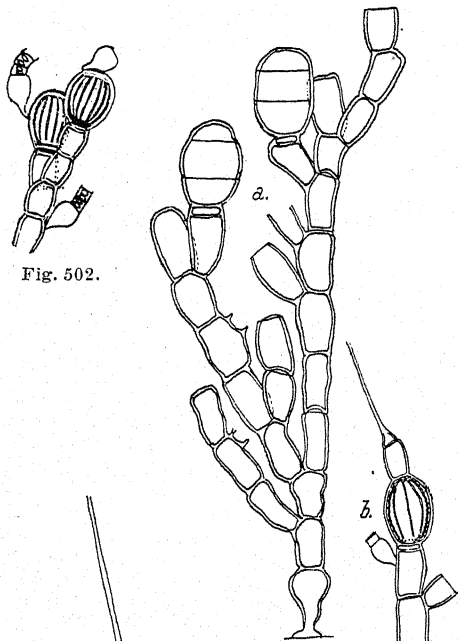


Fig. 502.

Fig. 503.

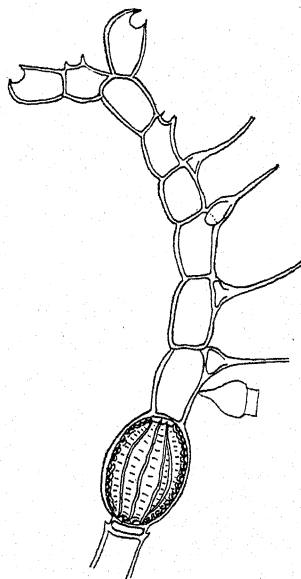


Fig. 504.

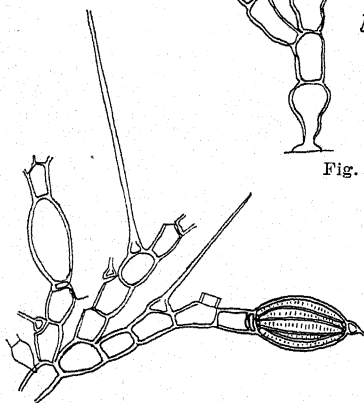


Fig. 505.

Fig. 502. *Bulbochaete varians* var. *subsimpler*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 503. *Bulbochaete varians* var. *hawaiiensis*. 300:1. (a nach WITTROCK, b nach TIFFANY.)

Fig. 504. *Bulbochaete lagoensis*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 505. *Bulbochaete rhadinospora*. 300:1. (Nach HIRN.)

Verbreitung: Australien: Auf Hawaii, Sandwich-Inseln, und im Staate Victoria, Wimmera. — Amerika: USA. in den Staaten Ohio und Illinois.

B. varians ist *B. rectangularis* (Nr. 45) in der Form der Oogonien und allgemein ähnlich, doch ist sie mehr verzweigt als letztere und hat in der Regel längere vegetative Zellen. Bei beiden sind die Seitenäste wenig verzweigt.

48. *B. lagoensis* WITTROCK (Fig. 504)

WITTROCK 1874, S. 53. — HIRN 1900, S. 301, T. LXI, Fig. 378. — TIFFANY 1928, S. 148, T. XIX, Fig. 46; 1930, S. 46, T. VI, Fig. 46; 1937 I, S. 6.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien ellipsoidisch, aufrecht, seltener abstehend, unter vegetativen Zellen sitzend; äußere Schicht der Oosporen mit gezähnten Längsrippen, die durch Querlinien verbunden sind; Zwergmännchen mit 1- oder 2-zelligem, äußerem Antheridium, nahe den Oogonien sitzend; Äste oft vielzellig.

Vegetative Zellen 18–23 zu 23–35 μ ; Oogonien 37–41 zu 56–63 μ ; Oosporen 35–39 zu 54–61 μ ; Fuß der Zwergmännchen 15–17 zu 24–25 μ ; Antheridien 9–10 zu 7–8 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Lagoa Santa im Staate Minas Geraes.

B. lagoensis ist durch die Struktur der Oosporenmembran und die Stellung der Oogonien unter den vegetativen Zellen der oft mehrzelligen Zweige gekennzeichnet. Äußerlich ist die Art *B. varians* (Nr. 47) ähnlich, doch ist sie in allen Teilen größer.

49. *B. rhadinospira* WITTROCK (Fig. 505)

WITTROCK 1874, S. 53. — HIRN 1900, S. 372, T. LXIII und LXIV, Fig. 393. — HEERING 1914, S. 242, Fig. 383. — TIFFANY 1928, S. 148, T. XXI, Fig. 66; 1930, S. 46, T. VIII, Fig. 66.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien spindelförmig-ellipsoidisch, abstehend, selten aufrecht, unter den Androsporangien oder den Endseten oder selten unter vegetativen Zellen sitzend; äußere Schicht der Oosporenmembran mit glatten Längsrippen; Androsporangien 1- bis ?-zellig, epigyn oder seltener verstreut; Zwergmännchen mit 1- bis 4-zelligem, äußerem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 15–22 zu 20–44 μ ; Oogonien 29–37 zu 61–80 μ ; Oosporen 27–35 zu 59–78 μ ; Androsporangien 13–17 zu 16–23 μ ; Fuß der Zwergmännchen 13–16 zu 23–25 μ ; Antheridien 7–9 zu 6–8 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden in Götaland, Fardumeträsk (WITTROCK).

49a. *f. antiqua* (NORDSTEDT) HIRN (Fig. 506)

NORDSTEDT 1883, S. 154. — HIRN 1900, S. 372, T. LXIV, Fig. 394. — TIFFANY 1928, S. 148, T. XXI, Fig. 67; 1930, S. 46, T. VIII, Fig. 67; 1937 I, S. 6.

Syn.: *B. varians* var. *antiqua* NORDSTEDT in BERGE 1896.

Oogonien länglich-zylindrisch, am oberen Ende verjüngt; die Längsrippen der Oosporenmembran fein gezackt.

Vegetative Zellen 15–21 zu 20–42 μ ; Oogonien 32–37 zu 58–78 μ ; Oosporen 30–35 zu 56–76 μ ; Androsporangien 15–18 zu 23–26 μ ; Fuß der Zwergmännchen 14–17 zu 23–26 μ ; Antheridien 9–11 zu 6–10 μ .

Verbreitung: Australien: Süd-Australien, Meacluws Creek und auf Tasmanien. — Amerika: Brasilien im Staate Ceara.

Die Zwergmännchen von *B. rhadinospora* tragen hin und wieder am Ende eine Borste; bei *f. antiqua* scheint diese Borste besonders häufig aufzutreten.

50. *B. litoralis* (HIRN) TIFFANY (Fig. 507)

HIRN 1900, S. 373, T. LXIV, Fig. 395. — TIFFANY 1928, S. 149, T. XXI, Fig. 68; 1930, S. 47, T. VIII, Fig. 68 und Suppl. p. Nr. 1, 1934.

Syn.: *B. rhadinospora* var. *litoralis* HIRN.

B. litoralis ist in allen Teilen *B. rhadinospora* (Nr. 49) sehr ähnlich, ja fast gleich, nur wesentlich größer.

Vegetative Zellen 22–28 zu 28–56 μ ; Oogonien 38–45 zu 75–87 μ ; Oosporen 36–43 zu 73–85 μ ; Androsporangien 17–20 zu 18–20 μ ; Fuß der Zwergmännchen 15–17 zu 28–30 μ ; Antheridien 9–13 zu 6–9 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden in brackigem Wasser bei Saltsjöbaden in der Nähe von Stockholm.

B. rhadinospora (Nr. 49) und *B. litoralis* unterscheiden sich von allen übrigen Arten der Gattung durch ihre besonders langen Oogonien (doppelt so lang wie breit). *B. litoralis* ist bisher die einzige im Brackwasser gefundene Art der Gattung (vgl. S. 43, noch als *B. rhadinospora* var. *litoralis*).

51. *B. minor* AL. BRAUN (Fig. 508)

AL. BRAUN in KÜTZING 1849, S. 422. — WITTRÖCK 1874, S. 54. — HIRN 1900, S. 369, T. LXIII, Fig. 390; 1906, S. 57. — HEERING 1914, S. 242. — TIFFANY 1926, S. 110, T. X, Fig. 114; 1928, S. 149, T. XX, Fig. 54; 1930, S. 47, T. VII, Fig. 54; 1937 II, S. 13, T. 5, Fig. 44.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien fast länglich-ellipsoidisch bis eiförmig, aufrecht oder seltener abstehend, unter den Endseten, den Androsporangien oder auch seltener unter vegetativen Zellen sitzend; äußere Schicht der Oosporenmembran längsgerippt; Androsporangien 1- bis ?-zellig, epigyn, fast epigyn oder verstreut; Zwergmännchen mit 1- bis 4-zelligem, äußerem Antheridium an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 18–25 zu 27–50 μ ; Oogonien 32–42 zu 59–69 μ ; Oosporen 30–40 zu 57–67 μ ; Androsporangien 15–16 zu 16–21 μ ; Fuß der Zwergmännchen 12–15 zu 22–24 μ ; Antheridien 6–10 zu 6–7 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland in Holstein, Württemberg, bei Wien, Krems und Ollersbach (Nieder-Donau), bei

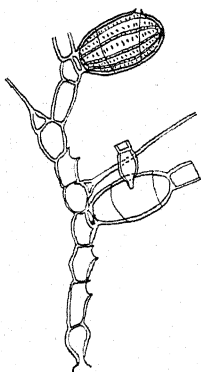


Fig. 506.

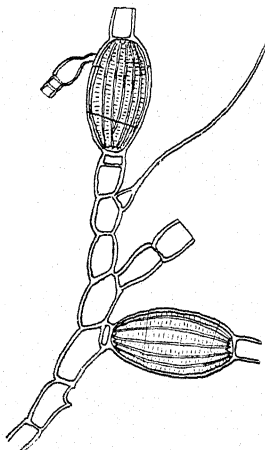


Fig. 507.

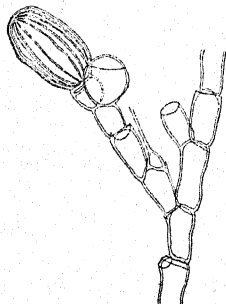


Fig. 509.

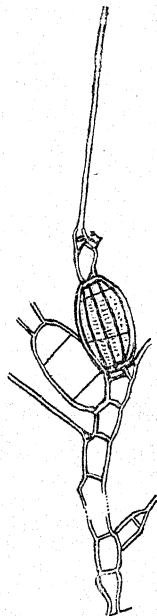


Fig. 508.

Fig. 506. *Bulbochaete rhadinospora* f. *antiqua*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 507. *Bulbochaete litoralis*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 508. *Bulbochaete minor*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 509. *Bulbochaete minor* var. *germanica*. 300:1. (Nach HIRN.)

Unter-Moldau (Sudetenland) und in Mähren. Schweden bei Jönköping und Husbyfjöl in Götaland, auf der Insel Wermdö bei Stockholm und bei Rydboholm (Uppland), bei Gefle (Dalarne) u. a. O. Norwegen (WILLE 1901). Finnland in dystrophen Seen. England. — Amerika: USA. in den Staaten New Jersey, Indiana, Illinois, Iowa.

51 a. var. *germanica* HIRN (Fig. 509)

HIRN 1900, S. 370, T. LXIII, Fig. 391; 1906, S. 57. — SCHMIDT 1905, S. 67. — HEERING 1914, S. 242, Fig. 382. — TIFFANY 1928, S. 149, T. XX, Fig. 55; 1930, S. 47, T. VII, Fig. 55.

Syn.: ? *B. minor* AL. BRAUN in DE BARY 1854, S. 72. — *B. minor* AL. BRAUN in PRINGSHEIM 1858, S. 74.

Kleiner als die Stammform, die vegetativen Zellen etwas länger als bei dieser.

Vegetative Zellen 15–22,6 zu 32–56 μ ; Oogonien 30–35 zu 56–65 μ ; Oosporen 28–33 zu 54–63 μ ; Fuß der Zwergmännchen 10–12 zu 21–24 μ ; Antheridien 6–9 zu 6–7 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Berlin, im Schöensee und Kl. Ukleisee bei Plön in Holstein, in der Lüneburger Heide.

B. minor ist *B. varians* (Nr. 47) ähnlich, hat aber etwas höhere Oogonien und längere vegetative Zellen. Besonders schlanke vegetative Zellen zeichnen die allgemein kleinere var. *germanica* aus.

52. *B. Bullardi* TRANSEAU und TIFFANY (Fig. 510)

TRANSEAU und TIFFANY 1919, S. 241, T. XIV, Fig. a–e. — TIFFANY 1928, S. 149, T. XX, Fig. 52–53; 1930, S. 47, T. VII, Fig. 52, 53; 1937 II, S. 14, T. 5, Fig. 45, 46.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien eiförmig-ellipsoidisch oder ellipsoidisch, aufrecht, in einer langen Seta endigend, Porus deutlich und über der Mitte gelegen; Oosporen ganz oder beinahe die Oogonien füllend, mit gezähnten Längsrippen auf der Außenschicht, zwischen den Zähnen Querlinien, die Längsrippen unregelmäßig verbindend; Androsporangien 1- bis 6-zellig; Zwergmännchen leicht gekrümmt, mit 1- bis 3-zelligem, äußerem Antheridium, an den Oogonien oder den Stützzellen oder an vegetativen Zellen sitzend.

Vegetative Zellen 20–32 zu 60–165 μ ; Oogonien 56–66 zu 70–96 μ ; Oosporen 54–64 zu 67–94 μ ; Androsporangien 18–21 zu 15–33 μ ; Fuß der Zwergmännchen 18–21 zu 30–33 μ ; Antheridien 9–14 zu 6–10 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts (Winchester) und Florida. Am nächsten steht *B. Bullardi* *B. insignis* (Nr. 56) und *B. imperialis* (Nr. 58), doch ist sie durch die besondere Zeichnung der Oospore und die Zellmaße von ihnen unterschieden.

53. *B. denticulata* WITTRÖCK (Fig. 511)

WITTRÖCK 1874, S. 54. — HIRN 1900, S. 362, T. LXI, Fig. 379. — HEERING 1914, S. 240, Fig. 377. — TIFFANY 1928, S. 150, T. XIX, Fig. 51; 1930, S. 48, T. VI, Fig. 51.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien breit-ellipsoidisch, abstehend, unter den Endseten oder sehr selten unter vegetativen Zellen sitzend; äußere Schicht der Oosporenmembran mit häufig anastomosierenden Längsrippen besetzt; Zwergmännchen

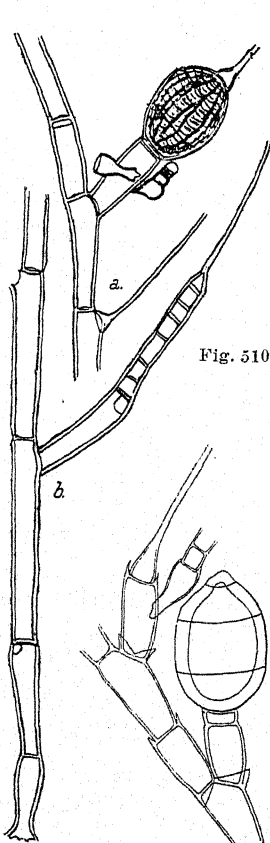


Fig. 510.

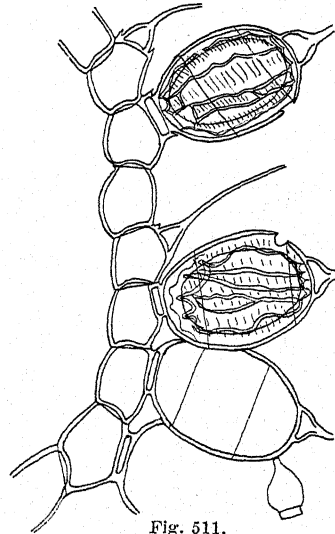


Fig. 511.

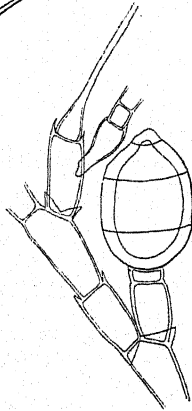


Fig. 513.

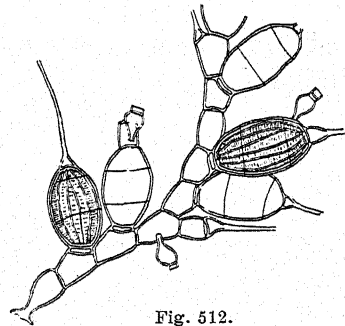


Fig. 512.

Fig. 510. *Bulbochaete Bullardi*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 511. *Bulbochaete denticulata*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 512. *Bulbochaete affinis*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 513. *Bulbochaete anomala*. 300:1. (Nach PRINGSHEIM.)

mit 1- bis 2-zelligem, äußerem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 27–30 zu 34–45 μ ; Oogonien 48–54 zu 69–76 μ ; Oosporen 46–52 zu 67–74 μ ; Fuß der Zwergmännchen 18–21 zu 30–31 μ ; Antheridien 13–14 zu 8–10 μ .

Verbreitung: Europa: Norwegen in Telemarken, Hittendal.

B. denticulata hat ziemlich kurze vegetative Zellen und ellipsoidische Oosporen; von *B. lagoensis* (Nr. 48), dem sie in dieser Hinsicht ähnlich ist, unterscheidet sich die Art durch ihre Größe. Auch wurden nur abstehende Oogonien beobachtet.

54. *B. affinis* HIRN (Fig. 512)

HIRN 1900, S. 371, T. LXIII, Fig. 392. — TIFFANY 1928, S. 150, T. XX, Fig. 61; 1930, S. 48, T. VII, Fig. 61.

Syn.: *B. minor* AL. BRAUN bei BORGE 1896, S. 4.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien fast länglich-ellipsoidisch oder ellipsoidisch, abstehend oder seltener aufrecht, unter den Endseten oder unter Androsporangien sitzend; äußere Schicht der Oosporenmembran längsgerippt; Androsporangien 1- bis ?-zellig, epigyn; Zwergmännchen mit 1- bis 3-zelligem, äußerem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 22–27 zu 27–47 μ ; Oogonien 40–46 zu 67–78 μ ; Oosporen 38–44 zu 65–76 μ ; Androsporangien 18–19 zu 23–30 μ ; Fuß der Zwergmännchen 17–19 zu 22–28 μ ; Antheridien 9–12 zu 9–13 μ .

Verbreitung: Australien: Victoria, Wimmera.

B. affinis steht in der Größe zwischen der vorigen Art (Nr. 53) und *B. minor* (Nr. 51), ebenso bezüglich der Länge der vegetativen Zellen und Oogonien, die meistens abstehend sind.

55. *B. anomala* PRINGSHEIM (Fig. 513)

PRINGSHEIM 1858, S. 73, T. 6, Fig. 6. — WITTRICK 1874, S. 56. — HIRN 1900, S. 336, T. LXII, Fig. 385. — HEERING 1914, S. 249, Fig. 380. — TIFFANY 1928, S. 150, T. XIX, Fig. 45; 1930, S. 48, T. VI, Fig. 45.

Diözisch-nannandrisch; Oogonien ellipsoidisch, aufrecht, unter den vegetativen Zellen sitzend; Zwergmännchen mit 1- bis 2-zelligem, äußerem Antheridium, nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 26–27 zu 52–54 μ ; Oogonien 49–51 zu 75–80 μ ; Oosporen 47–48 zu 73–78 μ ; Fuß der Zwergmännchen 18 zu 37 μ ; Antheridien 13 zu 13 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland bei Berlin (PRINGSHEIM) und einmal für Holstein (LEMMERMANN) angegeben.

Nach der Beschreibung und der Abbildung PRINGSHEIMS (l. c.) handelt es sich um eine — wenn überhaupt berechnete — Art, die *B. insignis* (Nr. 56) sehr nahe steht oder eine robuste Form der letzteren darstellt. Allerdings ist über die Struktur der Oosporenmembran der Art von PRINGSHEIM nichts angegeben.

56. *B. insignis* PRINGSHEIM (Fig. 514)

PRINGSHEIM 1858, S. 73, T. 6, Fig. 7. — WITTRÖCK 1874, S. 55. — HIRN 1900, S. 364, T. LXII, Fig. 383; 1906, S. 56. — HEERING 1914, S. 240, Fig. 379. — TIFFANY 1928, S. 150, T. XXI, Fig. 62; 1930, S. 48, T. VIII, Fig. 62; 1937 II, S. 14, T. 5, Fig. 51.

Syn.: *B. Pringsheimiana* ARCHER 1866, S. 122. — *B. speciosa* WITTRÖCK 1870, S. 143. — ? *B. pachyderma* REINSCH 1875, S. 82. — ? *B. anomala* PRINGSHEIM in NORDSTEDT 1888, S. 8.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien ellipsoidisch, aufrecht, unter den Androsporangien oder den Endseten oder unter Androsporangien-tragenden vegetativen Zellen sitzend; Oosporen ellipsoidisch mit unregelmäßigen breit gezackten Längsrippen an der äußeren Membranschicht, die Rippen hin und wieder durch Querlinien verbunden; Androsporangien 1- bis 2-zellig, epigyn oder verstreut; Zwergmännchen mit 1- bis 3-zelligem, äußerem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 19–25 zu 48–88 μ ; Oogonien 46–56 zu 70–90 μ ; Oosporen 44–54 zu 68–88 μ ; Androsporangien 16–20 zu 9–25 μ ; Fuß der Zwergmännchen 16–19 zu 29–33 μ ; Antheridien 10–13 zu 7–10 μ .

Verbreitung: Europa: Deutschland im Grunewald bei Berlin, in der Lüneburger Heide, bei Bremen und in Mecklenburg (mehrfach), bei Wallern im Sudetenland (Böhmerwald). Schweden in Bohuslän, Götaland, Dalarne und Lappmark mehrfach. Norwegen in Telemarken, Hitterdal. Irland (?Archer). Finnland allgemein verbreitet. — Australien: Auf Neu-Seeland im Lake Pearson, Prov. Canterbury. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, New Jersey, New York, Michigan, Illinois, Kentucky, Nord-Carolina, Florida. Alaska, Cook Inlet.

B. insignis gehört zu den größten Arten der Gattung. Sie hat verhältnismäßig lange vegetative Zellen. Die Struktur der Oosporenmembran ist bei *B. reticulata* (Nr. 57) zu einem vollständigen Netz ausgebildet.

57. *B. reticulata* NORDSTEDT (Fig. 515)

NORDSTEDT 1877, S. 32. — HIRN 1900, S. 365, T. LXII, Fig. 384; 1906, S. 56. — HALLAS in BORGESSEN 1901, S. 249. — TIFFANY 1928, S. 151, T. XXI, Fig. 63; 1930, S. 49, T. VIII, Fig. 63; 1937 II, S. 14, T. 5, Fig. 52.

Syn.: *B. insignis* var. *reticulata* (NORDSTEDT) HIRN.

Diözisch-nannandrisch; gynandrosporisch; Oogonien ellipsoidisch, aufrecht, unter den Androsporangien oder den End-

seten oder unter vegetativen Zellen; äußere Schicht der Oosporenmembran netzartig-gezähnt, mit doppelten, breit-gezähnten, häufig anastomosierenden Längsrippen besetzt, deren Zähne untereinander durch Querrippen verbunden sind; Andro-

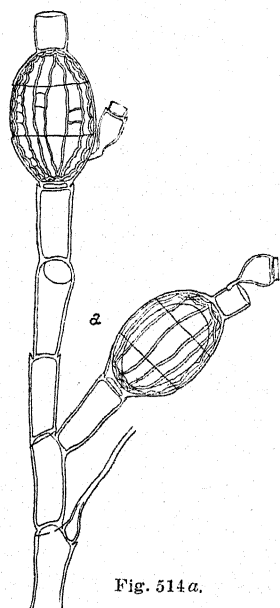


Fig. 514a.

Fig. 514. *Bulbochaete insignis*. 300:1. (a nach PRINGSHEIM, b nach TIFFANY.)

Fig. 515. *Bulbochaete reticulata*. 300:1. (Nach HIRN.)

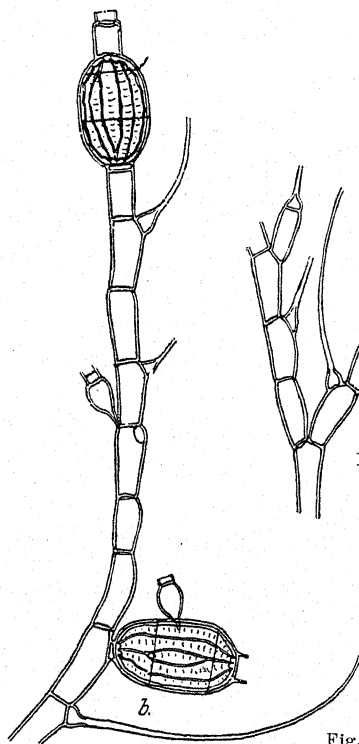


Fig. 514 b.

sporangien 1- bis ?-zellig, epigyn oder verstreut; Zwergmännchen mit äußerem Antheridium, meist an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 20–25 zu 40–87 μ ; Oogonien 44–52 zu 66–85 μ ; Oosporen 42–50 zu 64–83 μ ; Androsporangien 16–19 zu 13–23 μ ; Fuß der Zwergmännchen 17–20 zu 30–33 μ ; Antheridien 11–13 zu 6–9 μ .

Verbreitung: Europa: Schweden bei Eldesbacken in Bohuslän. Dänemark auf den Färöer. — Amerika: USA. in den Staaten Massachusetts, Illinois, Alabama. Die Art ist von der vorigen wenig unterschieden.

58. B. imperialis WITTROCK (Fig. 516)

WITTROCK 1874, S. 54. — HIRN 1900, S. 367, T. LXII, Fig. 386. — TIFFANY 1928, S. 151, T. XXI, Fig. 64; 1930, S. 49, T. VIII, Fig. 64; 1937 I, S. 6.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien breit-ellipsoidisch, aufrecht, in eine Seta endend; äußere Schicht der Oosporenmembran mit unregelmäßig anastomosierenden Längsrippen und diese verbindenden Querrippen besetzt; Androsporangien 1- bis ?-zellig, verstreut; Zwergmännchen mit 1- bis 2-zelligem, äußerem Antheridium, an oder nahe den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 26–31 zu 32–106 μ ; Oogonien 81–83 zu 104–108 μ ; Oosporen 79–81 zu 102–106 μ ; Androsporangien 18–20 zu 25–26 μ ; Fuß der Zwergmännchen 19–21 zu 30–35 μ ; Antheridien 13–16 zu 7–9 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Lagoa Santa im Staate Minas Geraes.

B. imperialis ist die größte bekannte Art der Gattung; kennzeichnend sind auch die breit-elliptischen Oogonien und die Struktur der Oosporenmembran.

59. B. regalis (WITTROCK) TIFFANY (Fig. 517)

WITTROCK 1874, S. 55. — HIRN 1900, S. 367, T. LXII, Fig. 387. — TIFFANY 1928, S. 151, T. XXI, Fig. 65; 1930, S. 49, T. VIII, Fig. 65 und Suppl. p. Nr. 1, 1934; 1937 I, S. 6.

Syn.: *B. imperialis* var. *regalis* WITTROCK.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; von der vorigen Art (Nr. 58) nur durch die kleinere Form unterschieden und die im Verhältnis zur Breite längeren vegetativen Zellen.

Vegetative Zellen 24–26 zu 72–117 μ ; Oogonien 68–70 zu 88–90 μ ; Fuß der Zwergmännchen 20 zu 39 μ ; Antheridien 15–16 zu 6–7 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Lagoa Santa im Staate Minas Geraes mit *B. imperialis* (Nr. 58) gemeinsam einmal gesammelt.

60. B. alpina TAFT (Fig. 518)

TAFT 1935, S. 281. — TIFFANY 1937 II, S. 14, T. 4, Fig. 35, 36;

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig, abstehend, unter den Endseten sitzend; Oosporen geformt wie die Oogonien, mittlere Membranschicht grubig, Grübchen fast viereckig, konzentrisch angeordnet;

Scheidewand der Stützzellen in der Mitte gelegen; Androsporangien 1- bis 3-zellig, epigyn; Zwergmännchen gekrümmt, mit 1-zelligem, äußerem Antheridium, an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 20–30 zu $53\text{--}106\ \mu$; Oogonien 59 zu $53\text{--}56\ \mu$; Oosporen 58 zu $51\text{--}54\ \mu$; Androsporangien 17–20 zu $13\text{--}17\ \mu$; Fuß der Zwergmännchen 10–11 zu $36\text{--}46\ \mu$; Antheridien 10–11 zu $15\text{--}17\ \mu$.

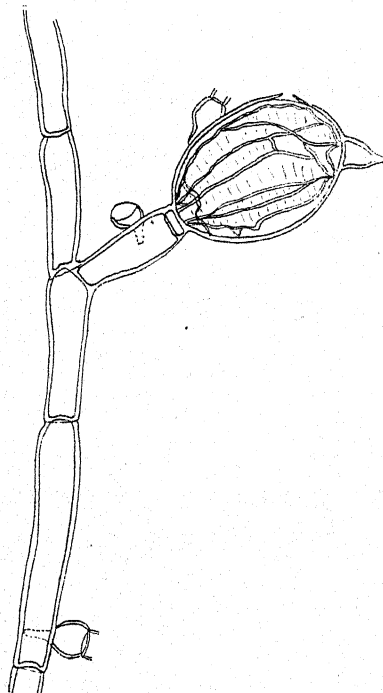


Fig. 516.

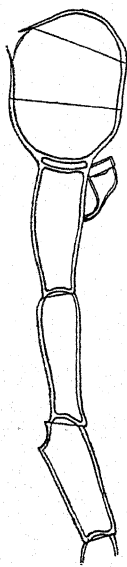


Fig. 517.

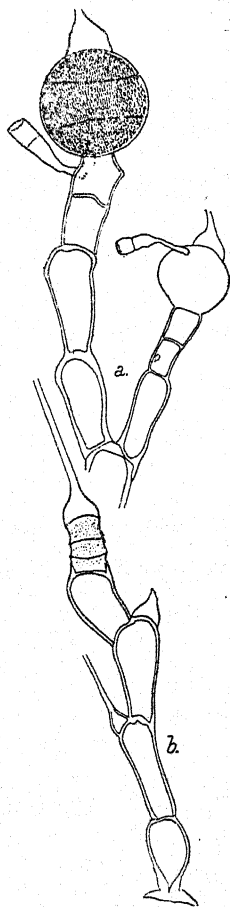


Fig. 518.

Fig. 516. *Bulbochaete imperialis*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 517. *Bulbochaete regalis*. 300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 518. *Bulbochaete alpina*. 300:1 (Nach TAFT.)

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Oklahoma.

B. alpina ist durch die beinahe rechteckigen, nach dem Rande zu vom Zentralpunkt größer werdenden Grübchen der Oosporenmembran, die mittleren Stützzellen-Scheidewände und die gekrümmten Zwergmännchen gekennzeichnet.

61. B. areolata TAFT (Fig. 519)

TAFT 1935, S. 282. — TIFFANY 1937 II, S. 6, T. 6, Fig. 55, 56.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien ellipsoidisch, abstehend oder aufrecht, unter den Androsporangien, den Endseten oder auch unter vegetativen Zellen sitzend; Oosporen ellipsoidisch, äußere Membranschicht tief areoliert, mit scharfen Spitzen an den Ecken der Areolen, im Schnitt tief gewellt erscheinend; Androsporangien 1- bis 4-zellig, epigyn; Zwergmännchen leicht gekrümmt, mit 1- bis 3-zelligem, äußerem Antheridium, an vegetativen Zellen sitzend.

Vegetative Zellen 15–20 zu 20–40 μ ; Oogonien 33–36 zu 53–63 μ , Oosporen 31–35 zu 52–59 μ , Androsporangien 20–26 zu 17–23 μ ; Fuß der Zwergmännchen 13–15 zu 23–35 μ ; Antheridien 7–10 zu 4–7 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Oklahoma.

Die einzigartige Zeichnung der Oosporen durch die tiefen, zackig gerandeten Areolen dürfte das hervorstechendste Merkmal der Art sein.

62. B. praereticulata JAO (Fig. 520)

JAO, CHIN-CHIH 1936, S. 71. — TIFFANY 1937 II, S. 15, T. 4, Fig. 38, 39.

Diözisch-nannandrisch, idioandrosporisch; Oogonien niedergedrückt-kugelig oder selten niedergedrückt-eiförmig-kugelig, abstehend, unter den Endseten sitzend; Scheidewand der Stützzellen in der Mitte gelegen; äußere Schicht der Oosporenmembran netzartig-grubig; Androsporangien 1- bis 7-zellig; Zwergmännchen kürzer als die Oogonien, an diesen oder an den Stützzellen sitzend, mit beinahe rechtwinkelig gebogenem Fuß; dieser etwa doppelt so lang als das innere Antheridium; vegetative Zellen, mit Ausnahme der Basalzellen, sowie Oogonien und Androsporangien spiralig punktiert.

Vegetative Zellen 16–20(–29) zu 48–93 μ ; Oogonien 54–58 zu 41–54 μ ; Oosporen 52–56 zu 40–52 μ ; Androsporangien 16–19 zu 6–10 μ ; Fuß der Zwergmännchen 9–10 zu 30–33 μ ; Antheridien 9–10 zu 13–16 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts, Woods Hole.

Große, besonders durch die Form der Oogonien, die Zeichnung der Oosporenmembran und die spiralege Punktierung der Zellen gut kenntliche Art.

63. *B. spinosa* WAILES (Fig. 521)

WAILES 1930, S. 108. — TIFFANY 1937 II, S. 15, T. 36, Fig. 554.

Vegetative Zellen mit 2μ langen Haaren gleichmäßig besetzt, 15–20 zu $48\text{--}80\mu$; die (unreifen) Oogonien ebenso bestachelt, 26 zu 39μ .

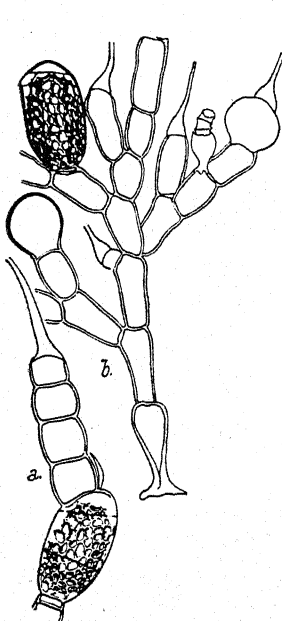


Fig. 519.

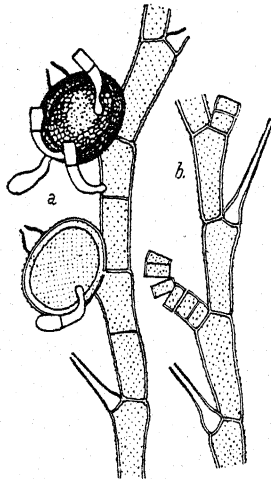


Fig. 520.

Fig. 519.
Bulbochaete areolata. 300:1.
(Nach TAFT.)

Fig. 520.
Bulbochaete praereticulata.
300:1. (Nach JAO.)

Fig. 521.
Bulbochaete spinosa. 300:1.
(Nach WAILES.)



Fig. 521.

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Washington. Britisch-Kolumbien, Munday Lake.

Die bisher unvollständig beschriebene Art ist durch die auffällige stachelige Behaarung so gekennzeichnet, daß sie als sicher anzusehen ist.

64. *B. spirogranulata* WEST und WEST (Fig. 522)

WEST und WEST 1902, S. 126, T. 17, Fig. 8, 9. — HIRN 1906, S. 27, T. IV, Fig. 29. — TIFFANY 1930, S. 49, T. VII, Fig. 57, 58.

Oogonien oblong-ellipsoidisch, etwas abstehend; äußere Schicht der Oosporenmembran verdickt, mit gekerbten Längsrippen versehen; Androsporangien verstreut; Stützzellen ohne

Scheidewand; Seten ziemlich lang; vegetative Zellen mit feinkörnigen Spirallinien.

Vegetative Zellen 9–12 zu $31\text{--}57\ \mu$; Oogonien 20–24 zu 48 bis $49\ \mu$; Androsporangien 7–8 zu $9\text{--}10\ \mu$.

Verbreitung: Asien: Auf der Insel Ceylon (Heneratgodha).

Nach WEST (l. c.) haben die Oogonien hoch oben eine Öffnung.

65. *B. brevifulta* WITTROCK (Fig. 523)

WITTROCK 1874, S. 57. — HIRN 1900, S. 373, T. LXI, Fig. 382. — TIFFANY 1928, S. 152, T. XX, Fig. 56; 1930, S. 50, T. VII, Fig. 56; 1937 I, S. 6.

Oogonien breit-ellipsoidisch, in eine Seta endigend, aufrecht, äußere Schicht der Oosporenmembran mit unregelmäßigen Längsrippen.

Vegetative Zellen 19–24 zu $38\text{--}72\ \mu$; Oogonien 34–42 zu $50\text{--}56\ \mu$; Oosporen 32–40 zu $48\text{--}54\ \mu$.

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Lagoa Santa im Staate Minas Geraes. — Unvollständig bekannte Art!

Obgleich weder Androsporangien oder Antheridien noch Zwergmännchen in dem bisher einmaligen Fund festgestellt wurden, nimmt HIRN (l. c.) mit Vorbehalt an, daß *B. brevifulta*, wie die meisten ellipsoidischen Bulbochaeten, diözisch-nannandrisch sei. Die von WITTROCK (l. c.) als Merkmal bezeichneten kurzen und angeschwollenen Stützzellen sind nicht immer festzustellen (HIRN, l. c.).

66. *B. sanguinea* HANS GIRG

HANS GIRG 1905, S. 437. — HIRN 1906, S. 26. — HEERING 1914, S. 242. — TIFFANY 1928, S. 152; 1930, S. 50.

Wenig verzweigt, meistens nur aus wenigen (bis 5) Zellen bestehend; Zellen verkehrt-eiförmig, bis birnförmig oder tonnenförmig, seltener länglich-rechteckig oder niedergedrückt-ellipsoidisch, mit blutrotem Zellinhalt und 2 bis $3\ \mu$ dicker, farbloser Membran; Fortpflanzungszellen nicht bekannt! Vegetative Zellen 26–35 zu $50\ \mu$.

Verbreitung: Europa: Deutschland in der Nähe von Wien.

Von dieser unvollständig bekannten Art, die nur einmal (HANS GIRG l. c.) gefunden wurde, gibt es leider keine Abbildung.

Die von HANS GIRG als *B. sanguinea* angegebene Art mit rotem Zellsaft ist nicht die einzige Beobachtung dieser Art. HANS GIRG gibt an derselben Stelle *B. purpurea* Corda mit

purpurrot gefärbten vegetativen Zellen an, die mit farblosen abwechselten; diese für Böhmen als Fundort angegebene Art ist kaum haltbar und wird nicht mehr erwähnt. Auch A. CLEVE (1895) beschreibt eine sterile Bulbochaete mit leuchtend rotem Zellsaft. Von STAHL (1891) wurden die Dauersporen (Akineten) von *Oedocladium protonema* ebenfalls rot beschrieben (vgl. S. 23). Alle diese Angaben, einschließlich *B. sanguinea*, beziehen sich auf Funde, die im Spätherbst (Oktober-November) gemacht wurden. Daß im Herbst nicht nur die Oosporen, sondern auch vegetative Zellen der Fäden von Oedogoniaceen rot gefärbt sind, ist auch sonst mehrfach beobachtet worden.

Diese Rotfärbung wird durch den Farbstoff Hämatochrom hervorgerufen. Da von *B. sanguinea* auch keine Fortpflanzungszellen bekannt sind, kann die Art nur als sehr unsicher bezeichnet werden.

67. *B. horrida* NORDSTEDT (Fig. 524)

In HIRN 1900, S. 355, T. LIX, Fig. 371. — TIFFANY 1928, S. 152, T. XIX, Fig. 42; 1930, S. 50, T. VI, Fig. 42; 1937 I, S. 6.

Diözisch-nannandrisch; vegetative Zellen in der Mitte mit kleinen spitzen Ausstülpungen; Zwergmännchen mit 1- bis 2-zelligem, äußerem Antheridium.

Vegetative Zellen 16–25 zu 12–25 μ , Basalzellen 17–20 zu 10–20 μ .

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Pirassununga im Staate São Paulo.

B. horrida wurde von NORDSTEDT als zur Gattung gehörend erkannt; HIRN (l. c.) konnte an Hand weniger steriler, in demselben Material gefundener Fäden die obige Beschreibung geben. Nach HIRN (l. c.) hat G. LAGERHEIM in einer Algenprobe aus Guyana auch fruktifizierende Fäden der

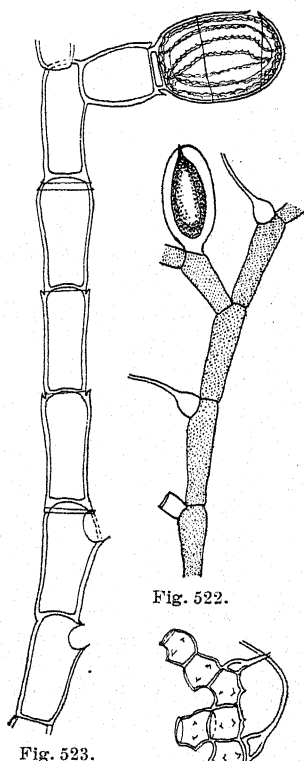


Fig. 522.

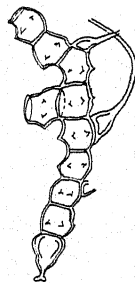


Fig. 524.

Fig. 522.

Bulbochaete spirogramulata.
300:1. (Nach WEST.)

Fig. 523. *Bulbochaete brevifulta*.
300:1. (Nach HIRN.)

Fig. 524. *Bulbochaete horrida*.
300:1. (Nach HIRN.)

Art gefunden, die elliptische Oogonien, Oosporen mit längsgerippter Membran und Zwergmännchen mit äußerem Antheridium hatten. Da eine Identifizierung dieses letzten Fundes jedoch nicht erfolgte, ist für *B. horrida* nur die obige Beschreibung bisher sicher.

Unvollständig bekannte Art!

Gattung III. *Oedocladium* Stahl

STAHL 1891, S. 339. — HIRN 1900, S. 374. — LEWIS in COLLINS 1918, S. 71. — TIFFANY 1930, S. 51; 1937 II, S. 15. — KNAPP 1933, S. 40. — BISWAS 1936, S. 341.

Auf feuchter Erde oder im Wasser lebend, verzweigt; die auf der Erde wachsenden Arten mit langen verzweigten, rhizoidartigen Fäden im Substrat festgehalten, die farblos, fast durchscheinend sind, während die über der Erde befindlichen Teile der Pflanzen immer durch Chlorophyll mehr oder weniger grün gefärbt sind. Vegetative Zellen beinahe oder ausgesprochen zylindrisch, durch Teilung der Endzellen des primären Fadens oder der Äste entstehend. Endzellen mit stumpfer Spitze, ohne Seta. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch „Akineten“ (s. S. 23) und Zoosporen. Oogonien durch Teilung vegetativer Zellen entstehend; geschlechtliche Fortpflanzung durch Befruchtung der Oogonien mit Spermatozoiden, die in Antheridien oder Zwergmännchen entstehen. Oogonien meist sich durch einen Porus, bei einer der bisher bekannten Arten durch einen Kreisriß mit Deckel öffnend.

Nachdem STAHL 1891 *Oedocladium protonema* in feuchten Wagengeleisen in der Nähe von Straßburg gefunden und eingehend beschrieben hatte, blieb diese Art lange Zeit die einzige der Gattung und wurde seitdem auch an keiner anderen Stelle gefunden. Daß die Eingliederung der Art und Gattung bei der Familie der *Oedogoniaceae* auf Grund der dieser gleichenden eigenartigen Art der Fortpflanzung richtig war, unterlag keinem Zweifel. Erst im Jahre 1918 konnte LEWIS (l. c.) eine weitere Art beschreiben, die ebenfalls auf feuchter Erde wuchs. Seitdem wurden auch fünf weitere Oedocladien gefunden, vier davon ebenfalls in Amerika, eins in Indien. Nur eine dieser Arten ist wie die Glieder der beiden anderen Gattungen der Familie (*Oedogonium* und *Bulbochaete*) eine ausgesprochene Wasserpflanze; gleichzeitig ist diese Art auch die erste, die ihre geschlechtliche Fortpflanzung diözisch-nannandrisch durchführt.

Wenn BISWAS (1936, S. 341) endlich auch ein diözisch-nannandrisches *Oedocladium* (*Oed. terrestre*) beschreibt, das nicht im Wasser lebt, so zeigt diese Feststellung so recht deutlich, daß zur Durchführung der Befruchtung durch die Spermatozoiden bei allen *Oedocladium*-Arten stets eine genügende Wassermenge die Algenpflänzchen umgeben muß, ohne die die Androsporen und die Spermatozoiden nicht zu den weiblichen Eizellen (Oogonien) gelangen könnten.

Auch bei der Gattung *Oedocladium* wurden beide Formen der Oogonienöffnung (Porus und Deckel) beobachtet, wenn auch die Porus-Bildung bisher vorherrscht, nämlich bei 6 von den 7 bekannten Arten.

Schlüssel für die Arten der Gattung *Oedocladium*.

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Monözisch, auf der Erde wachsend | 2. |
| Diözisch-nannandrisch im Wasser wachsend | 6. <i>Oed. Hazenii</i> . |
| „ „ auf der Erde wachsend | 7. <i>Oed. terrestre</i> . |
| 2. Oogonien, sich mit Kreisriß (Deckel) öffnend | 2. <i>Oed. operculatum</i> . |
| „ sich mit Porus öffnend | 3. |
| 3. Oosporen glatt | 4. |
| „ eckig | 5. |
| 4. Vegetative Zellen etwa 7 zu 20 μ | 1. <i>Oed. protonema</i> . |
| „ „ 12-18 zu 56-88 μ | 3. <i>Oed. medium</i> . |
| 5. Porus in der Mitte gelegen | 3. <i>Oed. medium</i> . |
| „ unter der Mitte gelegen | 6. |
| 6. Oogonien 50-60 zu 50-63 μ | 4. <i>Oed. Wettsteinii</i> . |
| „ 90 zu 95 μ | 5. <i>Oed. albemarlense</i> . |

1. *Oedocladium protonema* STAHL (Fig. 14, 22, 525)

STAHL 1891, S. 347, T. XVI, Fig. 1-6, T. XVII, Fig. 1-12. — HIRN 1900, S. 374, T. LXIV, Fig. 396. — HEERING 1914, S. 244, Fig. 384. — TIFANY 1930, S. 51, T. LXIII, Fig. 619-623.

Monözisch; Oogonien einzeln, fast kugelförmig, nicht selten endständig, mit in der Mitte gelegenem Porus; Oosporen kugelförmig oder fast kugelig, die Oogonien beinahe ausfüllend, mit glatter Membran; Antheridien bis 6-zellig, verstreut.

Vegetative Zellen der oberirdischen Zweige etwa 7 zu 20 μ , die der unterirdischen, rhizoiden Zweige etwa 3 bis zu 300 μ , Oogonien 50-76 zu 58-76 μ , Oosporen 45-60 zu 45-60 μ .

Verbreitung: Europa: Auf feuchtem, sandig-tonigem Boden in Wagengleisen in einem Fichtenwald bei Geutertheim nahe Straßburg (Elsaß). — Einzige bisher in Europa festgestellte Art der Gattung!

2. *Oedocladium operculatum* TIFFANY (Fig. 526)

TIFFANY 1936 (a), S. 165, T. 2, Fig. 23, 24; 1937 II, S. 16, T. 6, Fig. 58, 59.

Monözisch; Oogonien einzeln, sehr selten zu zweit, oft endständig, ellipsoidisch oder eiförmig-ellipsoidisch, mit einem

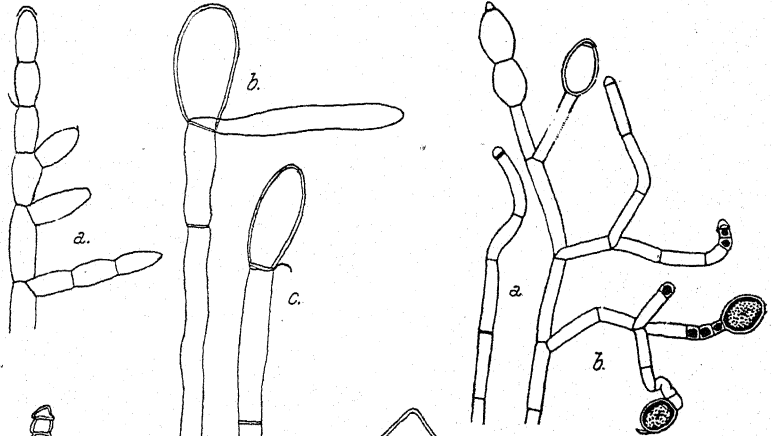


Fig. 526.

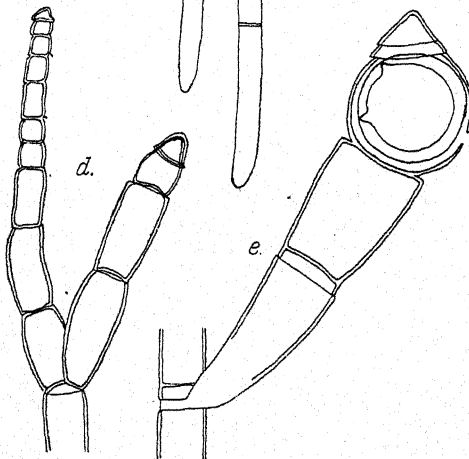


Fig. 525.

Fig. 525. *Oedocladium protonema*. 300:1. (Nach STAHL.)
a Ast mit 3 Seitenästen, b, c Schwärmsporenkeimlinge,
d in Entwicklung begriffener männlicher Ast,
e weiblicher Ast.

Fig. 526. *Oedocladium operculatum*. 300:1. (Nach TIFFANY.)

Fig. 527. *Oedocladium medium*. a und b etwa 300:1,
c etwa 100:1. (Nach LEWIS.)

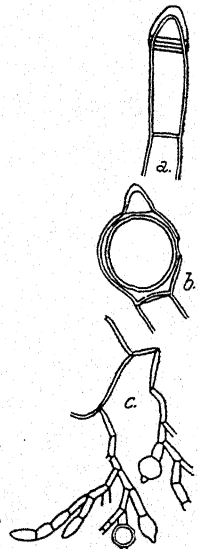


Fig. 527.

sehr hochgelegenen Kreisriß sich öffnend, Deckel sehr klein und oft abfallend. Oosporen breit-ellipsoidisch, die Oogonien ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere grubig; Antheridien hypogyn oder fast

hypogyn oder verstreut, 1- bis 4-zellig, mit je 1 Spermatozoid; Endzellen mit stumpfer Spitze.

Vegetative Zellen 8–13 zu 48–175 μ ; Oogonien 18–34 zu 32–50 μ ; Oosporen 16–32 zu 30–40 μ ; Antheridien 8–12 zu 8–15 μ .

Verbreitung: Amerika: Portoriko auf feuchter Erde bei der Stadt Juan Martin und in Gärten in der Nähe der Stadt Sabana Grande.

Oed. operculatum fand TIFFANY in 100 Algenproben, die N. WILLE-Oslo im Winter 1914–1915 auf Portoriko sammelte und die ihm 1933 zur Bearbeitung überlassen wurden.

Die Art ist besonders gekennzeichnet durch die im obersten Teil der Oogonien gelegene, durch einen Deckel sich öffnende Befruchtungsöffnung und durch die grubige Struktur der Oosporenmembran. Sie wurde im Januar und Februar gesammelt, zwischen *Vaucheria* wachsend.

3. *Oedocladium medium* LEWIS (Fig. 527)

LEWIS in TIFFANY 1930, S. 52, T. LXI, Fig. 601–603. — TIFFANY 1937 II, S. 16, T. 6, Fig. 63–65.

Monözisch; Oogonien einzeln, meist endständig, kugelig oder fast kugelförmig, mit konischem Ansatz am oberen Ende, Porus in der Mitte gelegen; Oosporen kugelförmig, die Oogonien nicht völlig ausfüllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere meist eckig; Antheridien 1- bis 2-zellig; Endzellen mit konischer Spitze.

Vegetative Zellen 12–18 zu 56–78 μ ; rhizoide Zellen (unterirdisch) 10 bis zu 270 μ ; Oogonien 52 zu 52 μ ; Oosporen 44 zu 44 μ ; Antheridien 15 zu 9–15 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Massachusetts, Woods Hole.

4. *Oedocladium Wettsteinii* KNAPP (Fig. 528)

KNAPP 1933, S. 40–43, T. II, Fig. a–i. — TIFFANY 1937 II, S. 16, T. 6, Fig. 60–62.

Monözisch; Oogonien einzeln, meist endständig, kugelig mit konischer Spitze (wenn endständig), Porus unter der Mitte gelegen; Oosporen kugelig, die Oogonien fast füllend, im reifen Zustand stark rot gefärbt, mit dreischichtiger Membran, äußere Schicht glatt oder wenig gewellt, mittlere gefeldert, im optischen Schnitt gewellt erscheinend, innere Schicht glatt; Antheridien bis 15-zellig; Endzellen konisch zugespitzt; vegetative Zellen fast zylindrisch.

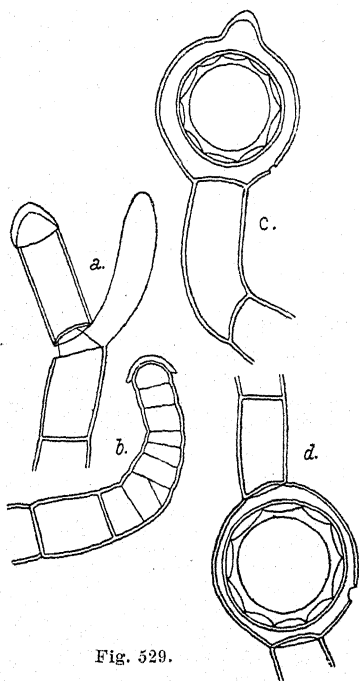


Fig. 529.

Fig. 528. *Oedocladium Wettsteinii*. (Nach KNAPP.) *a* verzweigter oberirdischer Zellfaden 90:1, *b* Dauersproß 200:1, *c* Oogonium mit reifer Oospore 375:1, *d* Oogonium mit unreifer Oospore und Porus 375:1, *e* Zellfaden mit jungem Oogonium und Antheridium 250:1.

Fig. 529. *Oedocladium albemarlense*. 300:1. (Nach LEWIS.)

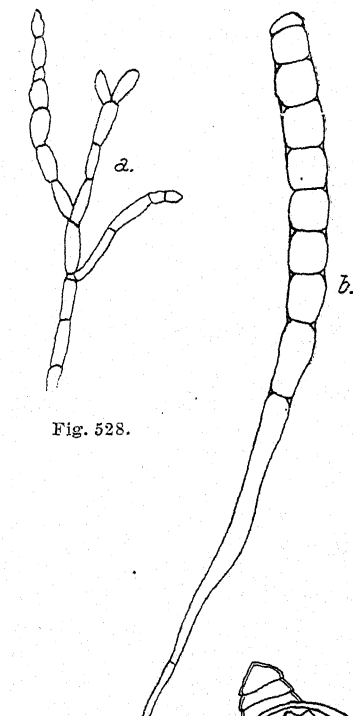
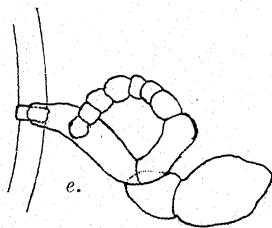


Fig. 528.

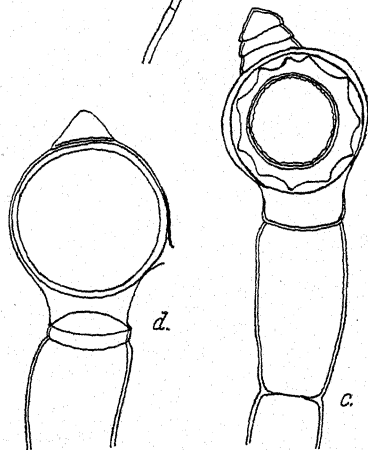


Fig. 528.

Vegetative Zellen der oberirdischen (chlorophyllführenden) Äste 30 zu 30–100 μ , der unterirdischen, rhizoiden (farblosen) 4–8 bis zu 300 μ ; Oogonien 50–60 μ Durchmesser; Oosporen etwa 50 μ Durchmesser; Antheridien 15–20 zu 8–20 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Florida bei Sanford.

Das Oedocladium wurde von KNAPP auf einer aus Florida erhaltenen Erdprobe mit *Sphaerocarpus Donellii* gezogen. Es entwickelte sich mit einer *Riccia*-Art auf diesem Moos und konnte auf feuchtem Lehm weiterkultiviert werden. KNAPP (l. c.) hebt besonders die starke Rotfärbung der reifen Oosporen hervor. Er stellte auch fest, daß vegetative Zellen sich leicht in Dauerzellen umwandeln, wie STAHL (1891) es schon für *Oedocladium protonema* beschrieben hat, wobei reiche Speicherung von Reservestoffen und starke Rotfärbung durch Hämatochrom eintritt. Die mittlere Schicht der Membran reifer Oosporen färbt sich mit Methylenblau stark blau, die unreifen Oosporen dagegen nur schwach blau.

5. *Oedocladium albemarlense* LEWIS (Fig. 529)

LEWIS in COLLINS 1918, S. 71, T. III, Fig. 22a und b. — TIFFANY 1930, S. 51, T. LXIII, Fig. 613-617, 1937 II, S. 16, T. 6, Fig. 66-69.

Monözisch; Oogonien einzeln, meistens endständig, fast kugelrund mit konischer Spitze, Porus unter der Mitte gelegen; Oosporen kugelig, die Oogonien nicht füllend, mit dreischichtiger Membran, äußere und innere Schicht glatt, mittlere eckig, im optischen Schnitt gewellt erscheinend; vegetative Zellen fast zylindrisch; Endzellen mit konischer Spitze.

Vegetative Zellen (oberirdische) 25-40 zu 50-150 μ ; rhizoide Zellen (unterirdische) 4-10 bis zu 350 μ ; Oogonien 90 zu 95 μ ; Oosporen 69 zu 69 μ ; Antheridien 20-25 zu 8-19 μ ; Zoosporen 32-50 μ .

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate Virginia auf sandigem Lehm am Ufer des Rivanna, nahe Charlottesville, Albemarle County, zusammen mit *Vaucheria* und *Riccia*.

6. *Oedocladium Hazenii* LEWIS (Fig. 530)

LEWIS in TIFFANY 1930, S. 52, T. LXII, Fig. 604-612; 1937 II, S. 16, T. 7, Fig. 70-78.

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; Oogonien kugelig bis fast kugelrund, endständig oder zwischen vegetativen Zellen, mit unter der Mitte gelegenem Porus; Oosporen kugelrund, die Oogonien nicht füllend oder nur beinahe, mittlere Schicht der Membran eckig; Androsporangien 1- bis 2-zellig, epigyn, fast epigyn oder verstreut; Zwergmännchen mit einzelligem äußerem Antheridium, gekrümmt oder gerade, an den Stützzellen oder seltener an den Oogonien sitzend.

Vegetative Zellen 15–26 zu 47–132 μ ; rhizoide Zellen 4 bis zu 425 μ ; Oogonien 50–75 zu 50–75 μ ; Oosporen 45–55 zu 45–55 μ ; Androsporangien 16 zu 7–12 μ ; Fuß der Zwergmännchen 18–22 zu 7–10 μ ; Antheridien 6–8 zu 6–7 μ .

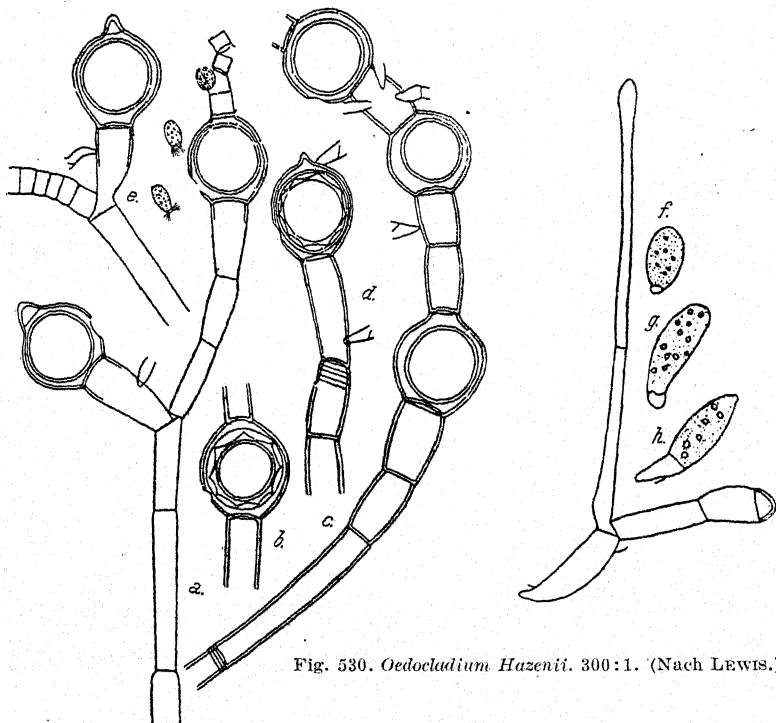


Fig. 530. *Oedocladium Hazenii*. 300:1. (Nach LEWIS.)

Verbreitung: Amerika: USA. im Staate New Jersey (gesammelt von T. E. HAZEN). — *Oed. Hazenii* ist bisher die einzige bekannte Art der Gattung, die im Wasser (untergetaucht) lebt; sie ist außerdem im Gegensatz zu den vorbeschriebenen 5 Arten diözisch-nannandrisch.

7. *Oedocladium terrestre* BISWAS (Fig. 531)

BISWAS 1936, S. 341–345, Fig. 1–8 (sub. nomine *Oed. terrestris*).

Diözisch-nannandrisch, gynandrosporisch; auf der Erde wachsend, im oberirdischen Teil grün, im unterirdischen fast durchscheinend-farblos; die Fäden wachsen meist durch Teilung der Endzellen des Hauptfadens oder der Äste; Basalzellen meist verlängert; Endzellen stumpf oder abgerundet; Oogonien einzeln, fast kugelförmig, endständig, mit hochgelegem Porus;

Oosporen kugelig oder fast kugelförmig, mit glatter, nicht geschichteter, 2μ dicker Membran, in der Reife braun gefärbt; Androsporangien 1- bis 2-(?)zellig, fast epigyn.

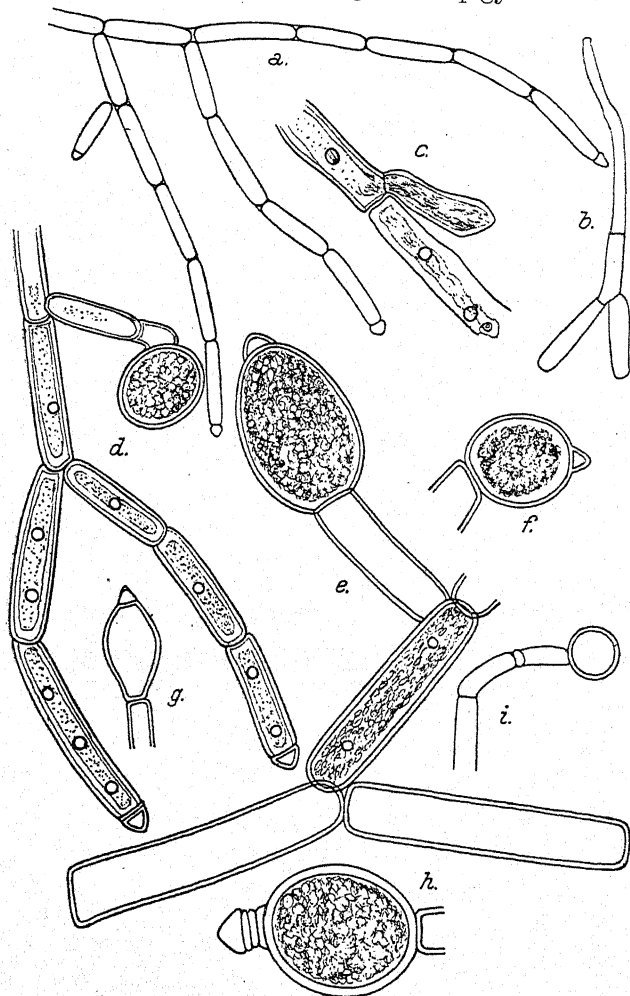


Fig. 531. *Oedocladium terrestre*. (Nach BISWAS.)

Vegetative Zellen 10–12 zu 30–70 μ ; Basalzellen 6 μ breit; Oogonien 26–36 zu 40–50 μ ; Oosporen 30 μ dick; Androsporangien 10 μ breit.

Verbreitung: Asien: Indien (Bengalen) auf feuchtem, lockerem Sand oder tonigem Boden im Schatten einer Mauer bei Calcutta.

Oed. terrestre ist die einzige bisher bekannte Art der Gattung, die nicht untergetaucht, sondern auf feuchtem Boden wächst und diözisch-nannandrisch ist.

Nachträge und Ergänzungen

A. Allgemeiner Teil

Plasmolyse

Auf Seite 14 und 15 wurden die plasmolytischen Versuche HIRNS (1900) erwähnt, die er mit Zuckerlösungen am *Oedo-*

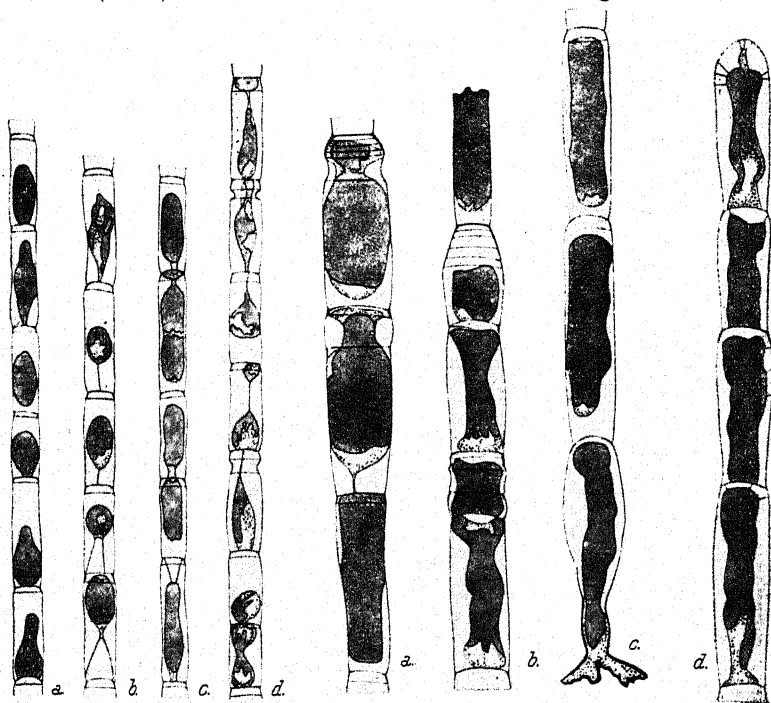


Fig. 532.

Fig. 533.

Fig. 532. Plasmolysierte vegetative Zellen. (Nach v. CHOLNOKY.)

Fig. 533. a-c Plasmolysierte vegetative Zellen und Basalzelle, d Plasmolysierte Spitzenzelle. (Nach v. CHOLNOKY.)

gonium Landsboroughi anstellte, und die zur Aufklärung der Ringbildung bzw. Zellwandbildung der Oedogonien überhaupt führten.

Bei seinen eingehenden Untersuchungen über den Plasmolyse-Ort der Algenzellen stellte B. v. CHOLNOKY (1931) für die Gattung *Oedogonium* folgendes fest:

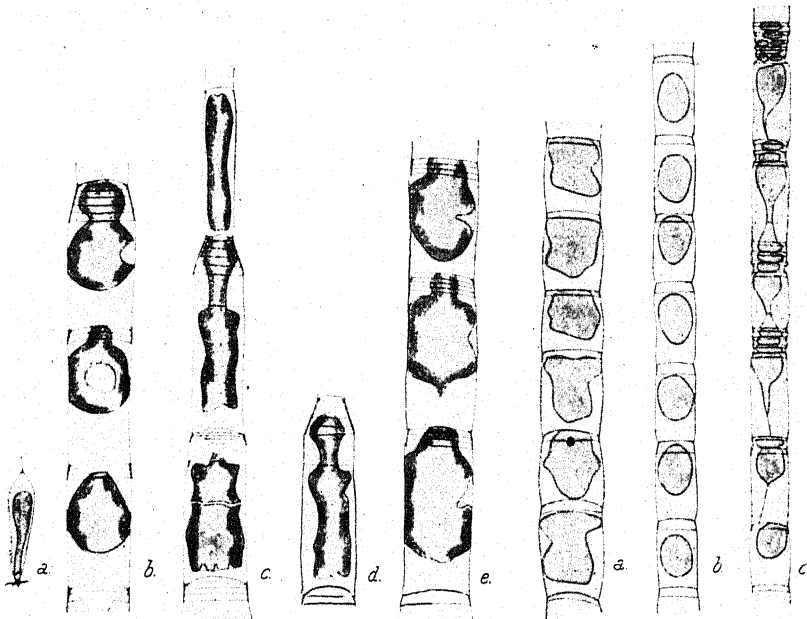


Fig. 534.

Fig. 536.

Fig. 534. *a* Plasmolysierter Oedogonium-Keimling, *b-e* Plasmolysierte Zellen in verschiedenen Zuständen der Makrozoosporenbildung. (Nach v. CHOLNOKY.)

Fig. 536. *a-c* Plasmolysierte Zellen in verschiedenen Zuständen der Androzoosporenbildung. (Nach v. CHOLNOKY.)

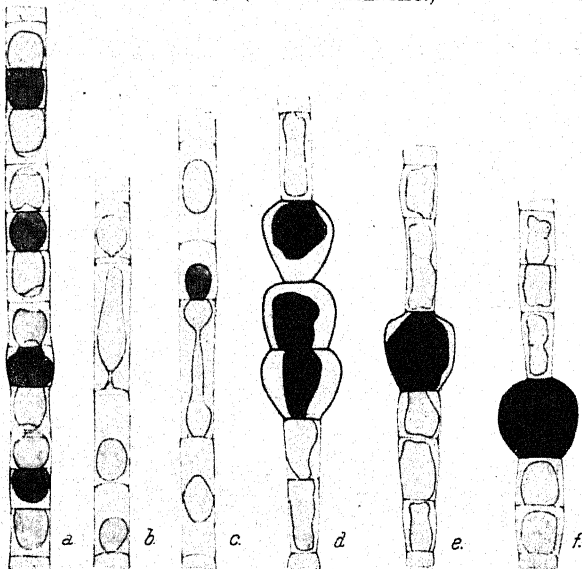


Fig. 535. *a-f* Plasmolysierte Zellen in verschiedenen Stadien der Oögonienbildung. (Nach v. CHOLNOKY.)

In den vegetativen Zellen zeigen sich negative Plasmolyse-Orte in der Nähe der verdickten basalen Querwände innerhalb der Membrankappe bei der Entwicklung dieser und des Ringwulstes. Unterhalb des Ringwulstes dagegen bilden sich positive Plasmolyse-Orte bei seinem Aufspringen.

In den Makrosporen wies v. CHOLNOKY einen negativen Plasmolyse-Ort an der Stelle auf, wo sich später der Cilienkranz bildet. Ebenfalls negative Plasmolyse-Orte zeigen sich bei der Androsporenbildung innerhalb der Membrankappe und in der Nähe der basalwärts liegenden Querwand. Bemerkenswert ist die Uneinheitlichkeit der Plasmolyse bei der Oogonienbildung, an deren Ende eine auffallende Erhöhung der Viskosität des Plasmas festzustellen ist. Im verzweigten Fußteil der Basalzellen wurde ein stark negativer Plasmolyse-Ort festgestellt, wohingegen die Endzellen sich wie die übrigen vegetativen Zellen verhalten (Fig. 532–536).

Epiphyten an Oedogonien

Auf Seite 50 wurde angegeben, daß kleinere Arten der Gattung *Oedogonium* nicht selten an den Fäden größerer sitzend gefunden werden. Ebenso findet man andere Algen, so z. B. auch Kieselalgen vielfach an den *Oedogonium*-Fäden epiphytisch. Ein solcher Bewuchs ist aber immer nur an älteren Fäden festzustellen, eine Erscheinung, die durch die Wachstumsabnahme der Zellen bei zunehmendem Alter zu erklären ist.

In seinen Untersuchungen über die Ökologie der Epiphyten führt v. CHOLNOKY (1927) ebenfalls aus, daß genügend alte *Oedogonium*-Fäden oft von der Fußzelle bis zur Spitze mit einem gleichmäßig „lichten“ Bestand von Epiphyten bedeckt sind. Er erklärte diesen nicht sehr dichten Bewuchs mit der Tatsache, daß bei *Oedogonium* das Längenwachstum der Zellen ebenso wie das Teilungsvermögen für die ganze Lebensdauer erhalten und nicht auf wenige Vegetationspunkte beschränkt bleibt. Da die Zellen Teilungen und dementsprechend Wandverlängerungen durchführen, kann auch bei dem mit dem Alter sich verringernenden Zellwachstum erst auf älteren Algenfäden ein dichter Besatz an Epiphyten entstehen, niemals aber eine wirklich dichte Besiedlung. Es finden sich an Diatomeen z. B. *Achnanthydium subsessile*, *Rhoicosphenia curvata* (selten), *Synedra pulchella*, *S. affinis*, *Amphora veneta*, *Gomphonema parvulum* (sehr selten) u. a. Die Cuticularschicht-Abschnitte in der Nähe der Zellquerwände sind für die Ansiedlung der

Epiphyten anscheinend am günstigsten. Werden bei lebhaften Zellteilungen solche Cuticularschichten zerrissen und teilweise abgestreift (vgl. S. 3), so werden naturgemäß die Epiphyten mit abgeworfen.

HURTER (1928) fand im Vierwaldstätter See ebenfalls immer nur einen höchstens mäßig dichten Besatz von Epiphyten auf Oedogonienfäden und erklärt das ebenfalls durch die Wirkung der Zellteilungen. Als Epiphyten gibt er an: *Cocconeis pediculus*, *Tabellaria* und *Diatoma*, nach Umständen auch *Chamaesiphon* und *Clastidium*.

In dem Material der Expedition der Akademie der Wissenschaften in Wien nach Südwest-China (1914–18) fand SKUJA (1937) ziemlich reichlich *Chamaesiphon Rostafinskii* Hang. und *Calothrix epiphytica* W. u. G. S. West auf *Oedogonium* sowie vereinzelt zwischen reichlichen Mengen kleiner epiphytischer Oedogonien auf älteren, stärkeren *Oedogonium*-Fäden *Uronema africanum* Borge.

V. CHOLNOKY (l. c.) stellte auch viele Bakterien auf Oedogonium-Fäden fest.

Als Schmarotzer auf den Oogonien von *Oedogonium rivulare* findet sich *Chytridium olla* besonders häufig (KOLKWITZ, Pflanzenphysiologie 1935, S. 194).

Dieselbe Oedogonium-Art kann in Massenentwicklung beim Zurücktreten des Wassers auf Wiesen usw., durch Trocknen und Bleichen in derselben Weise wie *Cladophora* zur Bildung von sogenanntem Meteorpapier (Wiesenleder, Oderhaut) führen.

Zur Ökologie (vgl. S. 43–51)

Es wurde früher schon ausgeführt, daß die verhältnismäßig geringen Standortangaben bei den Arten und Formen der *Oedogoniales*, besonders aber bei der Gattung *Oedogonium*, dadurch begründet ist, daß eine sichere Bestimmung der Arten fast immer nur beim Vorhandensein von männlichen und weiblichen Fortpflanzungszellen möglich ist. Leider werden meistens nur vegetative Zellfäden ohne diese gefunden. Aus demselben Grunde sind auch ökologische Angaben über die einzelnen Arten, namentlich soweit es sich um ältere, einmalige Funde handelt, spärlich oder fehlen ganz. Außer den oben (S. 43–51) über die ökologisch wichtigen Faktoren und Umstände gemachten Angaben wurden solche noch vereinzelt im systematischen Teil bei den Standortangaben, soweit es möglich war, gemacht.

Auf Grund seiner Untersuchungen in den finnischen Gewässern konnte CEDERCREUTZ (1937–38) für das Vorkommen von *Bulbochaete*-Arten Angaben in den verschiedenen Typen der Gewässer machen.

In dystrophen Gewässern (von Sphagnum umgeben) hat er folgende Arten angetroffen: *Bulbochaete borealis*, *B. Brébissonii*, *B. dispar*, *B. minor*, *B. mirabilis*, *B. nana*, *B. Nordstedtii*, *B. polyandria*, *B. pygmaea*, *B. rectangularis* und *B. tenuis*. Von diesen wurden *B. Brébissonii* und *B. tenuis* nur in dystrophen Seen gefunden. CEDERCREUTZ bezeichnet sie deshalb als für diesen Seentypus charakteristisch. *B. Nordstedtii*, *B. rectangularis* und *B. pygmaea* wurden in sehr verschiedenartigen Seen angetroffen. *B. dispar*, *B. minor*, *B. mirabilis*, *B. nana* und *B. polyandria* dürften in eutrophen Seen allgemeiner sein. Nur einmal, und zwar in einem ausgeprägt polyhumosen See (Gästerby-Tjänan auf Åland) wurde *B. borealis* gefunden. Die Angaben über die übrigen Arten sind noch nicht einheitlich auszuwerten. Immerhin hat es den Anschein, als ob *B. insignis*, *B. intermedia*, *B. repanda* und *B. setigera* in den eutrophen Seen am besten gedeihen, wenn auch Funde aus oligotrophen und mehr oder weniger ausgeprägten dystrophen Seen in Finnland vorliegen. Für die in Finnland anscheinend häufigsten Arten *B. mirabilis* und *B. rectangularis* sind etwa 50 Standorte bekannt, die sich auf alle Teile Finnlands, einschließlich Lappland verteilen. Auch *B. Nordstedtii*, von der 18 Fundorte vorliegen, findet sich von Åland bis Petsamo im nördlichsten Finnland. Ziemlich allgemein verbreitet in Finnland sind wahrscheinlich auch *B. Brébissonii*, *B. nana*, *B. polyandria*, *B. setigera* und *B. tenuis*. In Mittel-Finnland allgemein, im Norden dagegen seltener wurden *B. insignis* und *B. intermedia* festgestellt. Über die übrigen in Finnland vorkommenden Arten, von denen bisher weniger als 10 Fundorte vorliegen, sind auch nur mutmaßlich noch keine ökologischen oder geographischen Angaben zu machen.

Inhaltsstoffe der Oedogonium-Zelle

In einem kleinen Betontrog in Lunz fand GEITLER (1930) gegen Ende der Vegetationsperiode in den schmalen ausgeblichenen Chromatophorenbändern eines Oedogoniums zahlreiche Carotintropfen und auch Carotin-Kristalle. Durch Einbringen in Nährlösung konnten die Fäden wieder zum Ergrünen gebracht werden. GEITLER meint, daß hier die gleichen Verhält-

nisse wie bei der Hämatochrombildung, wie sie von einigen *Bulbochaete*-Arten bekannt ist, vorliegen, d. h. starke Kohlen-säure-Assimilation und Stickstoffmangel; durch die Nähr-lösung wurde der letztere behoben. Es wird hierzu auf die An-gaben über *Oedocladium protonema* (S. 23), *Oedogonium saxatile* (S. 353), *Bulbochaete sanguinea* (S. 421) und *Oedocladium Wettsteinii* (S. 427) verwiesen.

Auch in Freilandmaterial konnte bei gehemmtem Wachs-tum nicht selten eine gesteigerte Carotinbildung, wie bei *Clado-phora*- und *Closterium*-Arten, auch bei Oedogonien beobachtet werden, die dann auch die bekannte blaue Farbreaktion mit Säure gaben.

Die blaue Schwefelsäure-Reaktion an den rotgefärbten Sporen von *Bulbochaete* hat schon DE BARY beobachtet und be-schrieben (Ber. Naturf. Ges. Freiburg 1856).

Bei ihren Untersuchungen über die Beziehung zwischen einigen Algenbestandteilen stellten HEILBRON, PARRY und PHIPERS (1935) in Oedogonien geringe Mengen folgender Stoffe fest: α - und β -Carotin, Sitosterin und Phytosterolin, ferner Hentriakontan und die Lipochromfarbstoffe Lutein und Tara-xanthin.

Die Bedeutung solcher Stoffe wie der Carotine geht aus der Feststellung von MOEWUS (1939) hervor, der zeigte, daß Caroti-noide als Sexualstoffe von Algen auftreten¹⁾.

Ergänzungen zum systematischen Teil der Gattung *Oedogonium*

S. 87. 2. *Oe. vulgare* (WITTROCK) TIFFANY

Verbreitung: Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupe (LI 1934).

S. 88. 3. *Oe. curvum* PRINGSHEIM

Verbreitung: Lettland bei Warjede auf *Drepanocladus* (SKUJA 1934).

¹⁾ Carotinoide sind den Carotinen verwandte Farbstoffe mit 40 oder weniger C-Atomen. Die Xanthophylle stehen ihnen nahe. Sie kommen in grünen Pflanzenteilen stets mit Carotin zusammen vor. Durch oxydative Spaltung dieser Carotinfarbstoffe entstehen in den Pflanzen teils neue Farb-stoffe, teils Geschmacks- und Geruchsstoffe (STEPP, KÜHNAU, SCHROEDER, Die Vitamine und ihre klinische Anwendung. 3. Aufl. Stuttgart 1938).

S. 89.

5. *Oe. rufescens* WITTROCK

Verbreitung: Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupe (LI 1934).

S. 92. 8. *Oe. cymatosporum* WITTROCK und NORDSTEDT

Verbreitung: Estland auf der Insel Ösel (SKUJA 1929).

S. 94. 8a. *Oe. cymatosporum* var. *areoliferum* JAO

TIFFANY 1937 II, S. 29, T. 8, Fig. 88, T. 36, Fig. 558 als *Oe. areoliferum* (JAO) TIFFANY.

S. 95.

10. *Oe. succicum* WITTROCK

Verbreitung: Asien: China in der Prov. Kiangsi (LI 1938, S. 88).

S. 96.

11. *Oe. australe* (G. S. WEST) TIFFANY

Verbreitung: Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupe (LI 1937, S. 16).

S. 97.

12. *Oe. varians* WITTROCK und LUNDELL

Verbreitung: Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupe (LI 1937, S. 16) und in der Prov. Kiangsi (LI 1938, S. 88).

S. 99.

15. *Oe. plusiosporum* WITTROCK

Verbreitung: Europa: Estland auf der Insel Ösel (SKUJA 1929).

S. 100.

17. *Oe. cardiacum* (HASSALL) WITTROCK

Verbreitung: Europa: Estland auf der Insel Dagö (SKUJA 1929). — Asien: China in der Prov. Kiangsi (LI 1938, S. 85).

S. 104.

21. *Oe. lautumniarum* WITTROCK

Verbreitung: Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupe und bei Tsingtau, Prov. Schantung (LI l. c.).

S. 106.

22. *Oe. intermedium* WITTROCK

Verbreitung: Asien: China bei Tsingtau, Prov. Schantung (LI l. c.).

S. 107.

23. *Oe. fennicum* TIFFANY

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Michigan und Alabama (TIFFANY 1937, II).

S. 110. **29. *Oe. fragile* WITTRÖCK**

Verbreitung: Amerika: Brasilien im Staate Ceara (TIF-
FANY 1937, I).

S. 111. **30. *Oe. robustum* TIFFANY**

Verbreitung: Europa: England bei Harefield, Middlesex.

S. 111. **31. *Oe. Vaucherii* (Le CLERC) AL. BRAUN; WITTRÖCK**

Verbreitung: Europa: Estland auf der Insel Ösel (SKUJA
l. c.).

S. 113. **32. *Oe. Richterianum* LEMMERMANN**

Verbreitung: Europa: Lettland an mehreren Orten (SKUJA
1934).

S. 113. **33. *Oe. pseudo-Boscii* HIRN**

Verbreitung: Europa: Lettland an mehreren Orten (SKUJA
1934). — Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupe (LI l. c.).

S. 115. **35. *Oe. upsaliense* WITTRÖCK**

Verbreitung: Europa: Estland auf der Insel Ösel (SKUJA l. c.).

S. 116. **37. *Oe. oviforme* (LEWIN) HIRN**

Verbreitung: Europa: Lettland bei Rabite (SKUJA 1934).

S. 119. **42. *Oe. Kurzii* ZELLER**

Verbreitung: Asien: China bei Tsingtau, Prov. Schantung
(LI 1936).

S. 120. **43. *Oe. capillare* (LINNAEUS) KÜTZING**

Verbreitung: Asien: Südwest-China vereinzelt in einer Probe
(SKUJA 1937).

S. 121. **44. *Oe. plagiostomum* WITTRÖCK**

Verbreitung: Europa: Lettland bei Usma (SKUJA 1934). —
Amerika: Brasilien im Staate Parahyba. — Asien: China in
der Prov. Kiangsi (LI 1938).

S. 123. **45. *Oe. gracilius* TIFFANY**

Syn.: *Oe. plagiostomum* var. *gracilius* WITTRÖCK.

Verbreitung: Europa: Lettland in Wassertümpeln am
Rigaischen Meerbusen (SKUJA 1934). — Amerika: USA. in

den Staaten New York, Ohio, Indiana, Illinois, Iowa, Nord-Carolina, Florida, Alabama, Mississippi, Kentucky, Oklahoma; Portoriko. Mexiko. — Asien: Indien bei Bombay.

S. 125. 46b. Oe. capilliforme fa. *Lorentzii* (MAGNUS u. WILLE)
HIRN

Verbreitung: Asien: China in der Prov. Kiangsi (LI 1938 S. 85). LI gibt für die Oogonien und Oosporen etwas kleinere Maße an; auch bezeichnet er die Form als „var. *Lorentzii*“.

S. 125. 46c. Oe. capilliforme var. *australe* WITTROCK
Verbreitung: Europa: Estland mehrfach (SKUJA l. c.).

S. 126. 47. Oe. diversum (HIRN) TIFFANY
Verbreitung: Amerika: USA. auch im Staate Indiana (s. S. 126).

S. 126. 48. Oe. princeps (HASSALL) WITTROCK
Verbreitung: Amerika: Brasilien im Staate Alagoas (TIFFANY 1937, I).

S. 129. 51a. Oe. fabulosum var. *columbianum* G. S. WEST
TIFFANY (1937 II, S. 85,) macht neuerdings die Form als *Oe. columbianum* (G. S. WEST) TIFFANY zu einer selbständigen Art und führt die bisherige Bezeichnung als Synonym an.

S. 135. 58. Oe. angustum (HIRN) TIFFANY
Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Maine, Ohio, Alabama, Oklahoma.

S. 134. 57. Oe. grande KÜTZING, WITTROCK
Verbreitung: Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupe (LI 1934 S. 72).

LI gibt für die in zwei Proben sehr selten gefundenen Formen folgende Maße an: Vegetative Zellen 30–38 zu 120–148 μ ; Oogonien 60–80 zu 84–94 μ ; Oosporen 52–72 zu 72–84 μ ; Anthridien 27–28 zu 9–16 μ ; männliche und weibliche Fäden etwa gleich stark.

S. 136. 59. Oe. majus (HANSRIG) TIFFANY
Verbreitung: Amerika: USA. auch in den Staaten Indiana und Nord-Carolina (s. S. 136). Brasilien im Staate Ceara.

S. 138. **62. Oe. Landsboroughi** (HASSALL) WITTRÖCK

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Cuayaba im Staate Matto Grosso und im Staate Parahyba (TIFFANY 1937 I). — Asien: China bei Tsingtau, Prov. Schantung (LI 1936, S. 56).

S. 139. **62a. Oe. Landsboroughi var. norvegicum** WITTRÖCK

Verbreitung: Asien: China in der Prov. Kiangsi (LI 1938, S. 86).

S. 140. **63. Oe. crassum** (HASSALL) WITTRÖCK

Verbreitung: Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupe, bei Tsingtau, Prov. Schantung, und in der Prov. Kiangsi (LI 1934, 1936, 1938).

S. 141. **63b. Oe. crassum var. subtumidum** HIRN

Verbreitung: Amerika: Brasilien bei Porto Alegre im Staate Rio Grande do Sul und im Staate Matto Grosso (TIFFANY 1937, I).

S. 142. **64. Oe. amplum** MAGNUS und WILLE

Verbreitung: Asien: China bei Tsingtau, Prov. Schantung (LI 1936, S. 55). — LI gibt für die Oogonien und Oosporen etwas größere Maße an.

S. 143. **65. Oe. longum** TRANSEAU

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Indiana, New York (s. S. 143). Portoriko.

S. 143. **66. Oe. exocostatum** TIFFANY

Verbreitung: Asien: China bei Wutschang, Prov. Hupe (LI 1934).

S. 149. **73. Oe. Boscii** (LE CLERC) WITTRÖCK

Verbreitung: Europa: Estland auf der Insel Ösel (SKUJA l. c.).

S. 150. **73a. Oe. Boscii f. dispar** HIRN

Verbreitung: Europa: Schweden in der Prov. Härjedalen bei Tännäs, Fölotjärn (CEDERGREN 1932).

S. 152. **75. Oe. occidentale** (HIRN) TIFFANY

Verbreitung: Amerika: Brasilien im Staate Ceara (TIFFANY 1937, I).

S. 154. **77. *Oe. erenulatocostatum* WITTROCK**

Verbreitung: Amerika: Brasilien in den Staaten Ceara und Matto Grosso (TIFFANY 1937, I).

S. 155. **78. *Oe. aureum* (TILDEN) TIFFANY**

Verbreitung: Amerika: USA. in den Staaten Ohio, Iowa, Wyoming, Colorado; Portoriko.

S. 156. **79. *Oe. longiarticulatum* (HANSGIRG) TIFFANY**

Verbreitung: Amerika: Brasilien im Staate São Paulo (TIFFANY 1937, I).

S. 157. **82. *Oe. dictyosporum* WITTROCK**

Verbreitung: Amerika: Brasilien in den Staaten São Paulo, Minas Geraes (s. S. 158) und Matto Grosso (TIFFANY 1937, I).

S. 165. **92. *Oe. figuratum* TIFFANY**

Verbreitung: Amerika: Brasilien in den Staaten Ceara, Parahyba (TIFFANY 1937, I).

S. 167. **94. *Oe. taphrosporum* NORDSTEDT und HIRN**

Verbreitung: Amerika: Brasilien im Staate São Paulo (TIFFANY 1937, I).

S. 168. **96. *Oe. pseudacrosporum* WITTROCK**

Verbreitung: Europa: Estland auf der Insel Ösel (SKUJA l. c.).

S. 169. **97. *Oe. paucocostatum* TRANSEAU**

Verbreitung: Amerika: Britisch-Kolumbien.

S. 183. **111a. *Oe. aemandrium* var. *stictospermum* SKUJA**
(Fig. 537)

SKUJA 1929, S. 30, T. II, Fig. 1, 2.

Monözisch; Oogonien einzeln oder seltener zu zweit, niedergedrückt-kugelig oder fast kugelrund, mit einem mittleren Kreisriß sich öffnend; Oosporen von der gleichen Form wie die Oogonien, diese beinahe ausfüllend, mit brauner, grubig gezeichneter mittlerer Membranschicht; Antheridien 1- bis 3-zellig, fast epigyn oder hypogyn, in der Regel mit je 2 durch horizontale Teilung entstandenen Spermatozoiden.

Vegetative Zellen 7–14 zu 25–140 μ ; Oogonien 28–39 zu 29–38 μ ; Oosporen 27–36 zu 26–32 μ ; Antheridien 8–11 zu 8–14 μ .

Verbreitung: Europa: Estland auf der Insel Ösel bei Kuresaare, bei Kihelkonna, auf der Halbinsel Sworbe bei Ficht in Bächen und Wasserlächen.

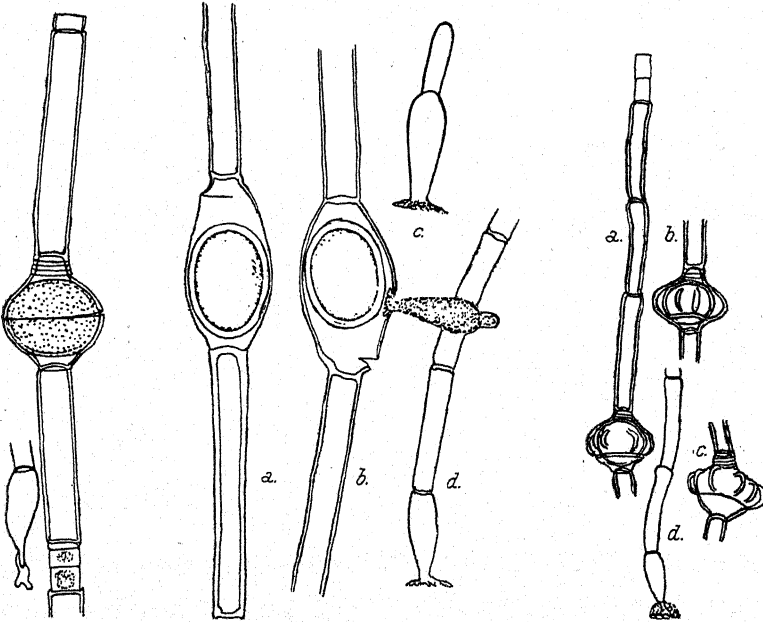


Fig. 537.

Fig. 538.

Fig. 539.

Fig. 537. *Oedocladium acmandrium* var. *stictospermum*. (Nach SKUJA.)

Fig. 538. *Oedocladium porrectum* var. *africanum*. 350:1. (Nach NYGAARD.)

Fig. 539. *Oedocladium platygynum* var. *osilliae*. (Nach SKUJA.)

Von der Stammform unterscheidet die Abart sich durch das grubig gezeichnete Mesospor; diese Struktur ist häufig durch körnige braune Ausscheidungen verdeckt, die (nach SKUJA) beim Reifen der Sporen in den Grübchen entstehen (Exsudat).

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

S. 200. 130a. *Oe. porrectum* var. *africanum* NYGAARD (Fig. 538)

NYGAARD 1932, S. 136, Fig. 33.

(?) Diözisch, macrandrisch; Oogonien einzeln, sehr selten 2 bis 4 hintereinander, dann immer durch ein oder auch zwei vegetative Zellen getrennt, ellipsoidisch oder verkehrt-eiförmig, mit einem mittleren Kreisriß sich öffnend; Oogonienmembran farblos, selten gelblich-braun; Oosporen ellipsoidisch,

die Oogonien bei weitem nicht ausfüllend, mit 2- oder 3-schichtiger, glatter Membran, in der Reife gelblich-braun gefärbt; Antheridien oder Zwergmännchen und männliche Fäden unbekannt.

Vegetative Zellen 14–19 zu 80–135 μ ; Oogonien 33–45 zu 69–89 μ ; Oosporen 30–38,5 zu 40–57 μ .

Verbreitung: Südafrika: Transvaal in schwimmendem Schaum auf einem Teich bei Alberton.

Die Abart hat breitere und längere vegetative Zellen, größere Oogonien und größere und längere Oosporen als die Stammform. (Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

S. 292. 227 e. *Oe. platygynum* var. *osiliae* SKUJA (Fig. 539)

SKUJA 1929, S. 34, T. II, Fig. 4–8.

Monözisch (?); Oogonien einzeln, seltener zu zweit, niedergedrückt-birnförmig, in der Mitte mit 8 bis 12 stumpfen Ausstülpungen mit einem unter der Mitte gelegenen Kreisriß sich öffnend; Oosporen mehr oder weniger kugelförmig, die Oogonien nicht ausfüllend, mit glatter, brauner Membran. Antheridien (Androsporangien ?) 1- bis 3-zellig, fast epigyn oder verstreut; Endzellen abgerundet, Stützzellen nicht angeschwollen; Basalzellen über dem breiten Haftfuß, der in einer halbkugelförmigen Gallertschicht steckt, stark eingezogen, vasenförmig.

Vegetative Zellen 5,5–8 zu 22–72 μ ; Oogonien 19–27 zu 15–24 μ ; Oosporen 16–19 zu 13–15 μ ; Antheridien (Androsporangialzellen ?) 4–6 zu 8–12 μ .

Verbreitung: Europa: Estland auf der Insel Ösel bei Kuressaar.

(Nicht im Bestimmungsschlüssel enthalten!)

Nachtrag zum Schrifttum-Verzeichnis

BISWAS, K., A new nannandrous *Oedocladium* from India (Royal Botanic Gardens, Calcutta) 1936.

BRITTON, M. E. und SMITH, B. H., Further studies of Indian algae. Proc. Ind. Acad. 44 (1935) 65–68.

CEDERGREN, G. R., Die Algenflora der Provinz Härjedalen. Arkiv för Botanik 25, Heft 4 (1932).

CEDERCREUTZ, C., Några ord om Bulbochaete — arterna i Finland. Memoranda Soc. pro Fauna et Flora Fennica 14 (1937–1938), Helsingforsiae 1938.

CHOLNOKY, B. v., Untersuchungen über die Ökologie der Epiphyten. Arch. f. Hydrobiol. Bd. XVIII (1927) 661–705.

CHOLNOKY, B. v., Untersuchungen über die Plasmolyse der Algenzellen. IV. Die Plasmolyse der Gattung Oedogonium. *Protoplasma* Bd. XII, H. 4 (510-523 (1931).

DIXIT, S. C., The Chlorophyceae of the Bombay Presidency, India-J. Proc. of the Indian Academy of Science, Vol. V, Nr. 1 (1937).

GEITLER, L., Über das Auftreten von Carotin bei Algen und die Abgrenzung der Heterokonten. *Österr. Bot. Ztschr.* 79, Heft 4 (1930).

HEILBRON, J. M., PARRY, E. G. und PHIPERS, R. F., Die Algen. 2. Mitt. *Biochem. J.* 29 (1935) 1376-81.

HURTER, E., Beobachtungen an Litoralalgen des Vierwaldstättersees. (Mitt. aus d. hydrobiol. Labor. Kastanienbaum b. Luzern.) *Mitt. d. Naturf. Ges. Luzern* X, Heft (1928).

JAO, CHIN-CHIH, Notes on Oedogonium and Bulbochaete in the vicinity of Woods Hole, Massachusetts. *Rhodora* 38, T. 407 (1936) 67-73.

LI, LIANG CHING, New species and varieties of freshwater algae from China. *The Ohio Journal of Science*, Vol. XXXIII, 3 (1933).

LI, LIANG CHING, Annotated list of the freshwater algae of Wusch'ang, Hupeh. *Science Reports of national Tsinghua university. Ser. B, Vol. II*, 1 (1934).

LI, LIANG CHING, Freshwater algae flora of Lantan and Honam Islands, Kwangtung, S.-China. *Lignan Science Journ.* Vol. 14, 2 (1935).

LI, LIANG CHING, The freshwater algae of Tsingtao, Shantung. *Bull. of the Fan Memorial Institute of Biology (Botany)*, Vol. VII, 2 (1936).

LI, LIANG CHING, Freshwater algae from Anhwei, Kiangsi and Hupe, ebenda Vol. VIII, 1 (1937).

LI, LIANG CHING, A contribution of the freshwater algae of Kiangsi, ebenda Vol. VIII, 2 (1938).

MOEWUS, FR., Carotinoide als Sexualstoffe von Algen. *Naturwiss.* 27, Heft 7 (1939):

NYGAARD, G., Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 9. Freshwater algae and phytoplankton from the Transvaal. *Transactions of the Royal Society of South Africa*. Vol. XX, Part. II (1932) 101-148.

SKUJA, H., Süßwasseralgen von den westestnischen Inseln Saaremaa und Hiiumaa. *Acta Horti Botanici Universitatis Lativiensis* IV, 1929 (Ed. 10. III, 1930).

SKUJA, H., Beitrag zur Algenflora Lettlands I. ebenda VII, 1932 (Ed. 10. I. 1934).

SKUJA, H., Botanische Ergebnisse der Expedition der Akad. d. Wiss. in Wien nach Südwest-China 1914-18. I. Teil. *Algae, Symbolae Sinicae*, Wien 1937.

TAFT, CL. E., The Oedogoniaceae of Oklahoma including new species and varieties. *Bull. Torrey Club* 62, T. 15, 16 (1935) 281-190.

TIFFANY, L. H., Brazilian Oedogoniales. *Revista Sudamericana de Botanica*, Montevideo, Vol. IV, 1/2 (1937) (I).

TIFFANY, L. H., Oedogoniales. — *North American Flora*, Vol. 11, 1 (1937) (II), New York.

Nicht im Bestimmungsschlüssel der Gattung *Oedogonium* enthaltene Arten und Abarten

Auf S. 87 wurden 7 Arten bezeichnet, die wegen unvollständiger Beschreibung oder anderen Gründen nicht in den Bestimmungsschlüssel aufgenommen wurden.

Hierunter werden weitere Arten und Abarten aufgeführt, die nicht in dem Schlüssel enthalten sind, weil sie erst nach Herausgabe der I. Lieferung dieses Buches (S. 1–172) bekannt geworden sind. Es handelt sich bis auf 3 Ausnahmen (Nr. 111a, 227e und 317) um Formen, die bisher in Europa nicht gefunden wurden.

- 11a. *Oe. acmandrium* var. *stictospermum* SKUJA.
- 130a. *Oe. porrectum* var. *africanum* NYGAARD.
- 157A. *Oe. sinense* LI.
- 167a. *Oe. illinoisense* var. *oklahomense* TAFT.
- 195A. *Oe. Fanii* LI.
- 206b. *Oe. concatenatum* var. *superornatum* TIFFANY.
- 206c. *Oe. concatenatum* var. *regulare* TAFT.
- 227e. *Oe. platygynum* var. *osiliae* SKUJA.
- 307. *Oe. pseudospirale* NYGAARD.
- 308. *Oe. fuscum* TAFT.
- 309. *Oe. ouchitanum* TAFT.
- 310. *Oe. indianense* BRITTON und SMITH.
- 311. *Oe. cearense* TIFFANY.
- 312. *Oe. mediale* TIFFANY.
- 313. *Oe. Drouetii* TIFFANY.
- 314. *Oe. Taftii* TIFFANY.
- 315. *Oe. Collinsii* TIFFANY.
- 316. *Oe. suborbiculare* JAO.
- 317. *Oe. herjedalicum* CEDERGREN.
- 318. *Oe. Ilsteri* SKUJA.

Berichtigungen

Seite 17: Zeile 7 von oben ist zu setzen „*repanda*“ statt „*reponda*“ und „*denticulata*“ statt „*denticula*“.

Seite 39: Zeile 5 von unten ist zu setzen „*denticulata*“ statt „*denticula*“.

Seite 43: Zeile 4 von oben ist zu setzen „fünf“ statt „vier“.

Zeile 6 von oben ist zu setzen „siebente“ statt „sechsten“.

Seite 47: Zeile 6 von unten ist zu streichen: *crenulatocostatum* var.

Seite 50: Zeile 15 von oben muß heißen: von den 7 bekannten Arten.

Seite 253: zusetzen 8. Zeile von unten: „*crassiusculum*“ statt „*Arasciusculum*“.

Seite 255: Zeile 8 von oben ist zu setzen „*Arechavaletae*“ statt „*Arechovaletae*“.

Seite 258: Zeile 9 von oben ist zu setzen „*Oe. irregulare*“ statt „var. *irregulare*“.

Sachverzeichnis.

Die Zahlen geben die Seiten an, in fettem Druck die Haupttextstelle.

Ein * vor der Bezeichnung bedeutet Synonym oder eingezogene Benennung.

Achnanthidium subsessile 432

Amphora veneta 432

**Androgynia echinata* 261

*— *Huntii* 275

*— *mirabilis* 249

*— *multispora* 255

Bulbochaete affinis 366

— *alabamensis* 365, **393**

— *alpina* 364, **416**

— *angulosa* 364, **381**

— — *fa. picta* 364, **382**

— *anomala* 17, 364, 366, **413**, 414.

— *areolata* 364, **416**

— *basispora* 363, **369**

— *borealis* 34, 364, 365, **382**, 396, 434

— *Brébissonii* 34, 48, 364, **375**, 376, 434

*— — *var. minor* 376

— *brevifulta* 17, 366, **420**

— *Bullardi* 366, 411

*— *Canbyii* 390

— *cimarronea* 365, **400**

— *congener* 4, 364, **397**

— *crassa* 4, 365, **396**

— *crassiuscula* 4, 365, **391**, 396

— *crenulata* 4, 363, **378**

*— — *var. plena* **378**

— *de Baryana* 17, 363, **370**

— *denticulata* 17, 39, 366, **411**

— *depressa* 364, **377**

— *diamesandria* 30, 34, 364, **386**

— *dispar* 365, **394**, 434

— — *var. Ripartiana* 364, **394**

— *doliiformis* 364, **399**, 400

**Bulbochaete dumosa* 406

— *elachistandria* 364, 382, **387**

— *elatior* 34, 364, **373**, 375, 387

— — *fa. pumila* 364, **374**

*— — *var. scrobiculata* 374

*— *ellipsospora* 391

— *Furberae* 364, **377**

*— — *var. depressa* 377

— *gigantea* 4, 365, **386**

— *glabra* 389

*— *gracilis* 372

— *hiolensis* 365, **405**

— *horrida* 366, **421**

*— *ignota* 403

— *imperialis* 17, 39, 366, 411, **416**

*— — *var. regalis* 416

— *insignis* 17, 39, 366, 411, 413, **414**, 434

*— — *var. reticulata* 39, 414

— *intermedia* 40, 44, 364, 378, **379**, 387, 388, 434

*— — *fa. americana* 379

— — *var. depressa* 365, **380**

*— — *var. supramediana* 379

— *lagoensis* 33, 366, **408**, 413

— *litoralis* 366, **409**

— *megastoma* 17, 363, **369**

— *minor* 365, **409**, 411, 434

— — *var. germanica* 365, **410**

— *minuta* 364, **375**

— *mirabilis* 17, 44, 46, 48, 50, 363, 370, **371**, 434

— — *fa. immersa* 363, **372**

— — *var. gracilis* 363, **372**

*— — *var. lapponica* 371, 372

Bulbochaete monile 363, **367**, 369
 * — — var. *robusta* 368
 — *nana* 363, **366**, 367, 368, 369, 434
 * — — var. *subbasispora* 367
 — *Nordstedtii* 364, 365, **383**, 384, 385, 434
 * — — fa. *suberecta* 384
 — — var. *minor* 365, **383**
 — *norvegica* 366, **402**
 — *obliqua* 4, 364, **388**
 * — *pachyderma* 414
 * — *polyandra* 385
 — *polyandria* 365, **385**, 434
 — — fa. *notabilis* 365, **385**
 — *praereticulata* 365, **418**
 * — *Pringsheimiana* 414
 — *punctulata* 4, 34, 365, **395**
 * — *purpurea* 420
 — *pygmaea* 365, **399**, 401, 434
 — — var. *erecta* 365, **400**
 * — — var. *major* 406
 * — — var. *minor* 399
 — *pyrulum* 4, 365, **392**
 — *quadrata* 365, **397**
 — *rectangularis* 17, 31, 365, **403**, 407, 434
 * — — var. *hiloensis* 405
 * — — var. *Lundellii* 403
 * — — var. *norvegica* 43
 — *regalis* 366, **416**
 — *repanda* 17, 365, **402**, 434
 — *reticulata* 366, **414**
 * — — var. *minor* 406
 — *rhadinospira* 366, 403, **408**, 409
 — — fa. *antiqua* 31, 366, **408**
 * — — var. *litoralis* 43, 409
 — *robusta* 363, **368**
 — *sanguinea* 366, **420**, 435
 — *scrobiculata* 364, **374**
 — *sessilis* 365, **388**
 * — — fa. *glabra* 389
 — *setigera* 4, 365, **390**, 391, 392, 394, 396, 434
 * — — var. *Canbyii* 390
 * — — var. *punctulata* 395
 * — *speciosa* 414

Bulbochaete spinosa 366, **419**
 — *spirogranulata* 366, **419**
 — *suberecta* 365, **384**
 — *subintermedia* 365, **380**
 * — *subsimpler* 406
 — *tenuis* 17, 365, **401**, 434
 * — — var. *norvegica* 402
 * — *tumida* 375
 — *valida* 4, 365, **397**
 — *varians* 366, **405**
 * — — var. *alpina* 406
 * — — var. *antiqua* 408
 — — var. *hawaiiensis* 366, **406**
 — — var. *subsimpler* 45, 366, **406**
 — *Woronichini* 364, **376**

Calothrix epiphytica 433
Chamaesiphon Rostafinskii 433
Chara foetida fa. *thermalis* 103
Chythrídium olla 433
Cladophora 200, 433
Clastidium 433
Cocconeis pediculus 433
 * *Conferva capillaris* 120
 * — *setigera* 390
 * — *tumidula* 171
 * — *undulata* 222
 * — *vesicata* 149, 335
 * *Cymatonema confervaceum* 222
 * — spec. 354

Diatoma 433

Gomphonema parvulum 432

Hydrodictyon reticulatum 118

Oedocladium albemarlsruhe 423, **427**
 — *Hazenii* 423, **427**
 — *medium* 423, **425**
 — *operculatum* 423, **424**
 — *protonema* 18, 23, 421, **423**, 427, 435
 — *terrestre* 423, **428**
 — *Wettsteinii* 423, 425, **435**
Oedogonium abbreviatum 80, **196**

Oedogonium Ackleyae 311
 — *acmandrium* 79, 89, **181**, 183
 — — *var. stictospermum* **404**, 444
 — *acrosporum* 28, 39, 86, 323, **324**
 * — — *fa. boreale* 86, 326
 * — — *fa. connectens* 324
 — — *var. boreale* 86, **326**
 — — *var. bathmidosporum* 86, **326**
 — — *var. floridense* 86, **327**
 — — *var. majusculum* 86, **328**
 — *acuminatum* 86, **311**
 — *acutum* 82, **237**, 355
 * — *africanum* 331
 — *ahlstrandii* 81, **213**
 — *alternans* 83, 215, **250**
 — *ambiceps* 292
 — *americanum* 32, 78, **166**
 — *amplius* 80, **205**, 356
 — *amplum* 77, 139, 140, **142**, 439
 — *angulosum* 82, **245**
 — *angustissimum* 72, **329**
 — *angustum* 76, **135**, 438
 — *anomalum* 76, 117, **128**
 * — *apiculatum* 154
 * — *apophysatum* 249, 267, 272
 — *arcyosporum* 78, **157**, 159
 * — *Archerianum* 146
 * — *Archavaletae* 252
 — *areolatum* 32, 78, **157**, 159
 — *Areschougii* 72, **282**, 285
 * — — *fa. robustum* 284
 * — — *var. americanum* 284
 — — *var. contortifilum* 71, **282**
 — *argenteum* 78, **164**, 165, 166, 362
 — — *fa. michiganense* 73, **165**
 — *armigerum* 28, 84, **259**, 262
 — *aster* 28, 82, **227**
 — *aureum* 77, 78, **155**, 156, 440
 — *australe* 73, **96**, 436
 — *australianum* 79, **170**, 173
 — *autumnale* 80, **207**, 209
 — *bahusiense* 72, **290**
 * — *bathmidosporum* 326
 — *bengalense* 71, 72, **279**, 281
 * — *Bernardense* 298
 * — *berolinense* 277

Oedogonium biforme 75, 76, **127**
 * — *birmanicum* 249, 314
 — *bohemicum* 71, **188**
 — *boreale* 72, 85, **299**, 350
 * — — *var. americanum* 72, 299
 — *Borgei* 86, **315**
 — *borisianum* 83, **249**, 250, 251, 361
 * — — *var. Westii* 250
 — *Boscii* 37, 38, 78, 115, 147, **149**,
 153, 345, 439
 — — *fa. dispar* 77, **150**, 439
 — — *var. notabile* 77, **150**
 * — — *var. occidentale* 152
 — *brasiliense* 71, **281**
 — *Braunii* 43, 44, 82, **240**, 242
 — — *var. hafniense* 82, **241**
 * — — *var. Zehneri* 242
 — *brevicingulatum* 74, **117**
 — *Brittonii* 71, **179**
 — *calcareum* 73, **91**, 344
 * — — *var. gaditanum* 241
 * — *calosporum* 156
 — *calvum* 349
 — *canadense* 82, **229**, 230
 * — *Candollei* 110
 — *capense* 78, **342**
 — *capillare* 18, 31, 32, 42, 43, 44, 46,
 50, 75, **120**, 129, 437
 — — *fa. stagnale* 76, 76, **121**
 * — — *var. flavescens* 120
 — *capilliforme* 76, 117, **123**, 127, 129
 — — *fa. de Baryanum* 76, **125**
 — — *fa. Lorentzii* 76, **125**
 * — — *fa. valida* 124
 — — *var. australe* 76, **125**, 438
 * — — — *fa. diversum* 126
 — *capitellatum* 22, 48, 71, 181, **186**,
 188
 * — *carbonicum* 102
 — *cardiacum* 73, **100**, 103, 104, 105,
 436
 — — *fa. interjectum* 74, **101**
 — — *fa. pulchellum* 74, **101**
 — — *fa. thermalis* 103
 — — *var. carbonicum* 74, 76, **102**
 — — *var. minor* 103

Oedogonium carolinianum 77, 147
 *— *cataractum* 252
 — *cearense* 357, 444
 — *ciliatum* 86, 313
 *— *ciliare* 195
 — *circinatum* 87, 328
 — *clavatum* 72, 287
 — *Cleveanum* 84, 277
 *— — *fa. exoticum* 277, 278
 *— — *var. arvensis* 277
 — *Collinsii* 359, 444
 — *columbianum* 438
 — *commune* 70, 198, 199
 — *completum* 72, 86, 319
 — *concatenatum* 84, 162, 272, 274
 — — *fa. Hutchinsiae* 84, 272
 *— — *fa. luxurians* 267
 *— — *var. Hutchinsiae* 272
 *— — *var. lagenarioides* 272
 — — *var. regulare* 274, 444
 *— — *var. rectangulare* 274
 *— *condensatum* 256
 — *confertum* 72, 285
 — *consociatum* 23, 79, 346
 — *contortum* 85, 301
 — *costatosporum* 79, 148, 173
 — *costatum* 72, 85, 299
 — *crassiusculum* 83, 251, 254
 — — *var. Arechavaletae* 83, 252
 — — *var. cataractum* 83, 252
 *— — *var. idioandrosporum* 254
 — *crassum* 26, 77, 118, 120, 138, 139, 140, 142, 439
 *— — *fa. amplum* 142
 *— — *var. longum* 143
 — — *var. orbiculare* 77, 141
 — — *var. subtumidum* 77, 141, 439
 — *crenulatocostatum* 78, 144, 154, 156, 440
 — — *fa. cylindricum* 78, 155
 *— — *var. aureum* 47, 155
 *— — *var. longiarticulatum* 156
 — *crenulatum* 84, 351
 *— — *fa. gracilior* 352
 — — *var. gracilius* 84, 352

Oedogonium crispum 43, 44, 81, 204, 208, 209, 213
 *— — *fa. gracilis* 212
 — — *fa. granulosum* 81, 210
 — — *fa. inflatum* 81, 210
 — — *var. gracilescens* 81, 210
 *— — *var. granulosum* 210
 — — *var. hawaiense* 80, 212
 *— — *var. elongatum* 209
 — — *var. uruguayense* 81, 212
 — — — *fa. proprium* 212
 — *Croasdaleae* 84, 85, 268
 — *cryptoporum* 73, 87, 88
 *— — *var. subdepressum* 294
 *— — *var. vulgare* 87
 *— — — *fa. abbreviata* 294
 — *curtum* 32, 43, 44, 75, 109
 — *curvum* 73, 88, 109, 301, 435
 — *cyathigerum* 9, 84, 263, 266, 267, 268, 270
 *— — *fa. americanum* 266
 — — *fa. ornatum* 84, 264
 *— — *fa. perfectum* 267
 — — *var. ellipticum* 84, 264
 — — *var. hormosporum* 84, 266
 *— — *var. ornatum* 264
 *— — *var. rumelica* 263
 — *cymatosporum* 73, 92, 95
 — *areoliferum* 73, 94, 436
 — *chungkingense* 73, 94, 160
 — *danicum* 85, 295
 — *decipiens* 84, 294, 295
 — — *var. dissimile* 71, 296
 — — *var. africanum* 85, 296
 — — *var. Bernardense* 85, 298
 *— *delicatulum* 294
 — *depressum* 82, 238, 240, 301
 *— *diaplandrium* 307, 308
 — *dictyosporum* 78, 157, 159, 440
 — — *fa. Westii* 78, 159
 — *dioicum* 80, 123, 192, 193, 285
 *— *diondronitis* 111
 — *diversum* 76, 126, 438
 — *Donellii* 83, 258, 259
 — — *var. Wittrockianum* 83, 258
 — *Drouetii* 358, 444

- Oedogonium echinatum* 84, 259, **261**, 262
 — *echinospermum* 82, **230**, 232, 244, 277
 — *elegans* 4, 70, 184, **278**
 — — *var. americanum* 4, 70, **278**
 — *eminens* 86, **315**
 — *epiphyticum* 80, **202**
 * — *eremiticum* 310
 — *erriense* 79, **147**, 148
 * — *Euganeorum* 196
 — *excavatum* 78, **160**
 — *exisum* 22, 32, 79, **175**, 331
 — *exmonile* 86, **316**
 — *exocostatum* 77, **143**, 439
 — *exospirale* 82, **233**, 238
 — *exostriatum* 72, **288**
 — *exoticum* 84, **278**
 — *fabulosum* 32, 87, **129**, 131
 — — *var. columbianum* 87, **129**, 438
 * — — *var. punctatum* 131
 — *Fanii* **259**, 444
 — *fennicum* 75, 106, **107**, 436
 — *figuratum* 71, 73, **165**, 440
 * — *fioniae* 310
 — *flavescens* 82, 240, **242**
 — *flexuosum* 86, **335**
 — *fonticola* 86, 307, **336**
 * — — *var. flavescens* 307
 — *foveolatum* 78, **159**, 362
 — *fragile* 75, 106, 108, **110**, 112, 437
 — — *fa. valida* 110
 — — *var. abyssinicum* 75, **111**
 * — — *var. robustum* 111
 — *Franklinianum* 74, **104**, 195
 — *fuscum* **355**, 444
 — *fusus* 72, 79, **333**
 — *gallicum* 82, **240**
 * — *gemelliparum* 134, 138
 * — — *var. majus* 138
 — *geniculatum* 75, **117**, 118, 121, 127, 129
 — *giganteum* 32, 78, 162, **341**
 — *glabrum* 74, 76, **104**
 — *globosum* 75, 106, 107, **108**
 — *gracilius* 40, 75, **123**, 437
Oedogonium gracillimum 81, **216**
 — — *fa. majus* 81, **216**
 — *grande* 4, 12, 46, 76, 128, 133, **134**, 136, 137, 140, 438
 — — *fa. gemelliparum* 76, **134**
 — — *var. aequatoriale* 76, **134**
 * — — — *fa. hortense* 135
 * — — *var. angustum* 135
 * — — *var. majus* 136
 * — — *var. robusta* 136
 * — — *var. robustum* 136
 — *Gunnii* 79, **203**
 — *Hallasiae* 81, **218**
 — *herjedalicum* **360**, 444
 * — *hexagonum* 244
 — *hians* 85, 301, **304**, 306, 360
 * — — *var. megasporum* 359
 — *Hirnii* 75, 106, **107**
 * — — *var. africanum* 107
 * — *hispanicum* 209
 — *hispidum* 84, **275**
 — *Hoehnii* 78, 157, 159, **341**
 — *hoersholmiense* 85, 86, **306**
 * — *Hohenackerii* 310
 * — *hormosporum* 266
 — *Howardii* 22, 71, 79, **180**, 181
 * — — *var. minus (v. minor)* 180
 — *Howei* 79, **177**, 179
 * — *huillense* 222
 — *Huntii* 84, 254, **275**
 * — *Hutchinsiae* 272
 — *hystricinum* 82, **228**, 244
 — — *var. excentriporum* 83, **228**
 — *hystrix* 82, **228**, **229**, **230**
 * — — *var. canadense* 230
 — *idioandrosporum* 83, **254**
 — — *var. minus* 254
 — *illinoisense* 82, **234**
 — — *var. oklahomense* **234**, 444
 — *Ilsteri* **362**, 444
 — *implexum* 86, **314**
 — *incertum* 84, **266**
 — *inclusum* 349
 — *inconspicuum* 79, **330**
 — *indianense* **357**, 444
 — *indicum* 71, **281**

- Oedogonium inerme* 73, **343**
 — — var. *mentiens* 73, **344**
 — *infimum* 22, 71, 79, **177**, 179
 — *inflatum* 74, 77, **347**
 — *inframediale* 82, **229**, 230
 — *insigne* 79, **175**
 * — *insignis* var. *minus* 174
 — *intermedium* 44, 74, **106**, 107, 112, 307, 436
 * — — fa. *valida* 107
 * — — var. *fennicum* 107
 — — var. *szechwanense* 75, **106**
 — *inversum* 22, 71, 79, **176**, 346
 * — — fa. *subclausum* 177
 — *irregulare* 83, 248, **256**, 258
 — — var. *condensatum* 83, **256**, 258
 — *Itzigsohnii* 44, 45, 81, **219**
 — — fa. *heteromorphum* 81, **220**
 * — — var. *heteromorphum* 45
 — — var. *minus* 81, **220**
 — *Jacii* 299
 — *iowense* 80, **192**, 193
 — *Kikutae* 83, **251**
 — *Kirchneri* 81, **215**
 — *Kjelmanii* 77, 78, **145**, 148, 154
 * — *Klebahnii* 331
 — *Kurzii* 27, 38, 75, 118, **119**, 139, 437
 — *laetevirens* 85, **306**
 — *laeve* 73, 89, 181, 344
 — *lageniforme* 75, 77, **346**
 — — fa. *tenuior* 347
 — *Lagerstedtii* 85, 328, **350**, 351
 — *Landsboroughi* 14, 26, 44, 77, 119, **138**, 139, 140, 430, 439
 * — — var. *gemelliparum* 134
 — — var. *norvegicum* 76, **139**, 140, 439
 * — — var. *robustum* 139
 — *latiusculum* 22, 71, 180, **181**
 — *latviense* 83, **238**
 — *lautumniarum* 36, 44, 74, 99, 101, **104**, 436
 — *leiopleurum* 77, **148**, 152, 153
 — *Lemmermannii* 74, **103**
 — *Lindmanianum* 84, **263**
Oedogonium londinense 345
 * — — var. *compressum* 298
 — *longatum* 85, **302**, 304
 — *longiarticulatum* 78, **156**, 440
 — *longicolle* 22, 84, **292**, 294, 333
 * — — var. *senegalense* 294
 * — — fa. *afghanicum* 294
 — *longum* 77, 139, 140, **143**, 439
 — *loricatum* 80, 81, **205**
 * — *lundense* 308, 310
 — *macrandrium* 86, **308**
 * — — fa. *acuminatum* 31
 * — — fa. *aemulans* 86, 308
 — — fa. *lundense* 85, **310**
 — — var. *aemulans* **308**
 — — var. *Hohenackerii* 85, **310**
 — — var. *propinquum* 44, 86, **310**
 * — — var. *scrobiculatum* 86, 311
 — *macrospermum* 84, **298**
 * — — fa. *patagonicum* 298
 — *magnum* 83, **255**; 258
 — *Magnusii* 72, 92, **95**
 — *majus* 76, **136**, 438
 — *mammiferum* 45, 81, **222**
 — *manschuricum* 83, **244**
 — *margaritiferum* 78, **153**
 — *martinicense* 75, **119**, 139
 — *maximum* 87, **130**, 131
 — *mediale* **357**, 444
 — *megaporum* 72, **288**, 350
 — *mexicanum* 76, **133**, 137
 — *michiganense* 72, 270, **323**, 324
 — *minus* 4, 22, 70, 71, **184**, 299
 * — *minutissimum* 330
 — *mirandrium* 85, **300**
 — *mitratum* 36, 71, 79, **189**
 * — *monandronites* 111
 — *monile* 86, **314**, 315, 317
 * — — fa. *Borgei* 315
 * — — fa. *victoriense* 316
 * — — var. *eminens* 315
 — *moniliforme* 36, 73, **343**
 — *Montagnei* 81, **335**
 * — — var. *submarinum* 307
 * — — var. *saxicolum* 307
 — *multisporum* 83, 248, **255**

**Oedogonium multisporum* var. *magnum* 255
 — *nanum* 22, 80, **200**
 — *nebraskense* 71, 82, **226**, 227
 — — var. *Whitefordii* 226
 * — *nebraskensis* 226
 * — *neglectum* 113
 — *nobile* 79, **173**, 175
 — — var. *minus* 79, **174**
 — *nodulosum* 70, **198**, 199
 * — — var. *commune* 48, 199
 * — *Nordstedtii* 195
 — *obesum* 80, **208**
 — *oblongellum* 81, **217**
 — *oblongum* 43, 47, 81, 200, **217**
 — — fa. *majus* 81, **218**
 * — — fa. *sphaericum* 219
 — — var. *fusiforme* 81, **218**
 * — — var. *majus* 218
 — *oboviforme* 76, 128, **136**
 — *obsoletum* 74, **99**
 — *obtruncatum* 72, 86, **318**, 320
 * — — var. *completum* 319
 — — var. *ellipsoideum* 72, 86, **318**
 — *occidentale* 78, 150, **152**, 439
 * — *ochroleucum* 92
 — *oelandicum* 72, **287**, 350
 * — — fa. *minus* 288
 — — var. *novae-angliae* 72, **288**
 * — — var. *subpyriforme* 288
 — *operculatum* 71, **338**
 — *orientale* 77, 78, **151**
 * — — *ornatum* 263
 — *oryzae* 32, 76, 77, 133, **336**
 — — var. *seriosporum* 76, 77, **337**
 — *ouchitanum* **355**, 444
 — *oviforme* 75, 115, **116**, 437
 — *pachyandrium* 8, 9, 12, 19, 51, 76, **133**
 * — *pachydermatosporum* 195
 — *pachydermum* 81, **215**
 — *paludosum* 26, 48, 77, 115, **146**, 147, 153
 * — — var. *americanum* 147
 — — var. *parvisporum* 77, **146**
 — *paraguayense* 86, **131**
 — *patulum* 71, 106, **107**

Oedogonium paucocostatum 79, 148, **169**, 170, 440
 * — — var. *gracilis* 169
 — *paucostriatum* 79, 148, **169**, 170
 — *paulense* 77, **145**, 345
 — *peipingense* 80, **193**
 — *perfectum* 84, **267**
 — *perspicuum* 84, **285**
 — *Petri* 79, **189**, 295, 339
 * — *piliferum* 186, 313
 — *pilosporum* 340
 — *pisanum* 80, **200**, 203
 * — — var. *gracilis* 202
 — *pithophorae* 80, 205, **207**
 — *plagiostomum* 75, **121**, 123, 437
 * — — var. *gracilius* 437
 — *platygynum* 72, 219, **290**, 328, 350, 351
 * — — fa. *major* (minus) 290
 — — fa. *obtusum* 72, **291**
 — — var. *ambiceps* 72, **292**
 — — var. *continuum* 72, 85, **291**
 — — var. *novae-zelandiae* 72, **292**
 — — var. *osiliae* 290, **442**, 444
 — *plicatulum* 85, **350**
 — *plusiosporum* 74, **99**, 436
 — *pluviale* 43, 85, 86, **307**, 334, 335, 336
 * — — fa. *valida* 307
 — *poecilosporum* 79, 204, **347**, 349
 — *polymorphum* 97
 — *porrectum* 80, **199**
 — — var. *africanum* **441**, 444
 — *pratense* 79, **180**, 181, 183
 — *praticolum* 72, **320**
 — *princeps* 76, 117, **126**
 * — *Pringsheimianum* 146
 — *Pringsheimii* 80, 192, **193**, 198
 * — — var. *abbreviatum* 196
 — — var. *brevius* 80, **195**
 — — var. *Nordstedtii* 48, 80, **195**
 * — — var. *Nordstedtii* fa. *Euganeo-*
 rum 196
 * — — var. *varians* 195
 * — *propinquum* 310
 — *psaegmatosporum* 79, 181, **183**, 188
 — *pseudacrosporum* 39, 78, **168**, 440

Oedogonium pseudo-Boscii 75, 113, 437

- pseudoplenum 71, **284**
- pseudospirale **354**, 444
- pulchrum 85, **351**
- punctatostriatum 4, 22, 70, **184**, 186
- * — — var. minor 184
- punctatum 78, **164**, 343
- pungens 82, 228, **232**
- pusillum 22, 32, 79, 176, **331**, 333
- pyriforme 80, **203**, 204, 205, 356
- pyrrulum 80, 203, **204**, 205, 356
- * — — var. amplior (amplius) 205
- * — — var. obesum 208
- quadratum 22, 71, **188**
- rectangulare 84, **274**
- * — regulare 120
- Reinschii 22, 70, **353**
- reticulatum 353
- reticulocostatum 86, **317**
- rhodosporem 81, **333**, 334, 335, 336
- Richterianum 44, 75, **113**, 115, 437
- rigidum 71, **279**
- rivulare 9, 44, 51, 76, **131**, 167, 433
- * — — var. major 142
- robustum 75, **111**, 437
- * — rostellatum 43, 209, 210
- Rothii 84, **294**, 301, 350
- * — — fa. major 296
- rufescens 73, **89**, 92, 344, 353, 436
- — var. exiguum 73, **91**
- — fa. intermedia 91
- — var. Lundellii 73, **91**
- * — — var. saxatile 89, 353
- rugulosum 85, **303**
- — fa. minutum 85, **303**
- * — — fa. rotundatum 85, 304
- — var. rotundatum 85, **304**
- rupestre 81, **213**
- — fa. pseudautumnale 81, **213**
- sancti-thomae 22, 80, 81, **382**
- santurcense 74, **261**
- saxatile **353**, 435
- Schmidlei 85, **301**
- scrobiculatum 32, 78, 160, **161**, 164, 343, 357
- selandiae 81, **332**

Oedogonium semiapertum 82, 240

- senegalense 84, **294**
- * — seriosporum 337
- * — setigerum 249
- sexangulare 28, 82, **244**, 246
- * — — var. angulosum 245
- * — — var. majus 246
- silvaticum 83, **247**, 251
- simplex 80, 203, **204**
- sinense **227**, 444
- sinuatum 70, **224**
- sociale 73, **92**, 344
- sodiroanum 75, **115**
- sol 79, **344**
- spectabile 86, 115, **313**
- sphaerandrium 22, 45, 70, 71, 186, 188, 198, 199, **205**, 339
- * — sphaericum 219
- * — spinospermum 247
- spirale 82, **237**, 238
- * — — var. acutum 237
- * — — var. latviense 238
- spiralidens 82, 83, 118, **236**
- spiripennatum 82, 83, **236**
- * — spirogranulatum 184
- spirostriatum 4, 70, 71, **185**
- spurium 71, 72, **339**
- * — stagnale 120, 121, 126
- * — — subspec. variabile 128
- stellatum 83, **246**
- Stephansiae 70, **167**
- * — sterile 354
- striatum 84, **270**
- subareolatum 78, 157, **159**
- * — subcapitellatum 207
- subellipsoideum 74, **116**
- subglobosum 82, **230**, 358
- suboctangulare 75, **119**, 121
- suborbiculare **360**, 444
- * — subpisanum 201
- subplenum 72, **284**
- subrectum 77, **137**, 139
- subsexangulare 82, **246**
- suecicum 48, 73, **95**, 96, 436
- * — — fa. australe 96
- supremum 72, **320**

Oedogonium Taftii 358, 444
 — *tapeinosporum* 22, 79, 329
 * — — *var. angolense* 329
 — *taphrosporum* 78, 162, 167, 343, 362, 440
 — *Taylorii* 72, 323
 — *tentoriale* 321
 — *tenuissimum* 331
 — *Tiffanii* 22, 78, 162, 164
 * — *trichosporum* 96
 — *trioicum* 23, 24, 80, 81, 190
 — *tumidulum* 37, 79, 97, 115, 138, 171, 172, 173, 175, 310, 318, 344
 * — *tumidum* 200
 — *tyrolicum* 74, 98, 99
 — *uleanum* 85, 351
 — *undulatum* 3, 22, 43, 44, 70, 177, 198, 199, 222, 226
 — — *fa. senegalense* 70, 224
 * — — *var. americanum* 224
 * — — *var. incisum* 223
 * — — *var. interrupte incisum* 223
 * — — *var. interruptum* 222
 * — — *var. Moebusii* 222, 223
 * — — *var. senegalense* 223
 — *upsaliense* 32, 75, 115, 117, 361, 437
 — *urbicum* 36, 74, 97
 — *urceolatum* 77, 344
 — *varians* 24, 73, 74, 97, 98, 436
 — *Vaucherii* 44, 106, 111, 437
 * — — *fa. insulare* 111
 — *velatum* 78, 85, 339
 * — *vernale* 99, 209
 — *verrucosum* 78, 162, 164
 — *vesicatum* 81, 296, 333, 349
 * — — *fa. flavescens* 244
 * — — *var. flavescens* 210
 — *victoriense* 83, 251
 — *virceburgense* 71, 72, 79, 338
 — *vulgare* 73, 87, 435
 — *wabashense* 72, 313, 318, 321
 — *Warmingianum* 74, 77, 349
 — *Welwitschii* 80, 190, 192, 193
 — *Westii* 83, 250
 * — *Wittrockianum* 258
 — *Wolleanum* 84, 267, 270

**Oedogonium Wolleanum* *fa. insigne* 270
 — — *var. concinnum* 84, 268
 * — — *var. insigne* 270
 — *Wylliei* 78, 165, 166, 362
 — *Zehneri* 82, 242
 — *zigzag* 75, 108
 * — — *var. robustum* 111

Pithophora 200
 — *Cleveana* 207
 **Pringsheimia inaequalis* 101
 **Prolifera borisiana* 249
 * — *Boscii* 149
 * — *rivularis* 131
 * — *Rothii* 294
 * — *Vaucherii* 111

Rhoicosphenia curvata 432
Riccia spec. 427

Salvinia natans 107
Sphaerocarpus Donellii 527
Spirogyra intorta 118
Synedra affinis 432
 — *pulchella* 432

Tabellaria 433

Ulothrix zonata 103
Uronema africanum 433

 **Vesiculifera aurea* 249
 * — *Borisi* 249
 * — *Candollei* 209
 * — *capillaris* 126
 * — *cardiaca* 101
 * — *ciliata* 313
 * — *compressa* 91
 * — *concatenata* 272
 * — *crassa* 140
 * — *crispa* 209
 * — *dissiliens* 307
 * — *Landsboroughi* 138
 * — *paludosa* 146
 * — *princeps* 126
 * — *pulchella* 101
 * — *vernalis* 209